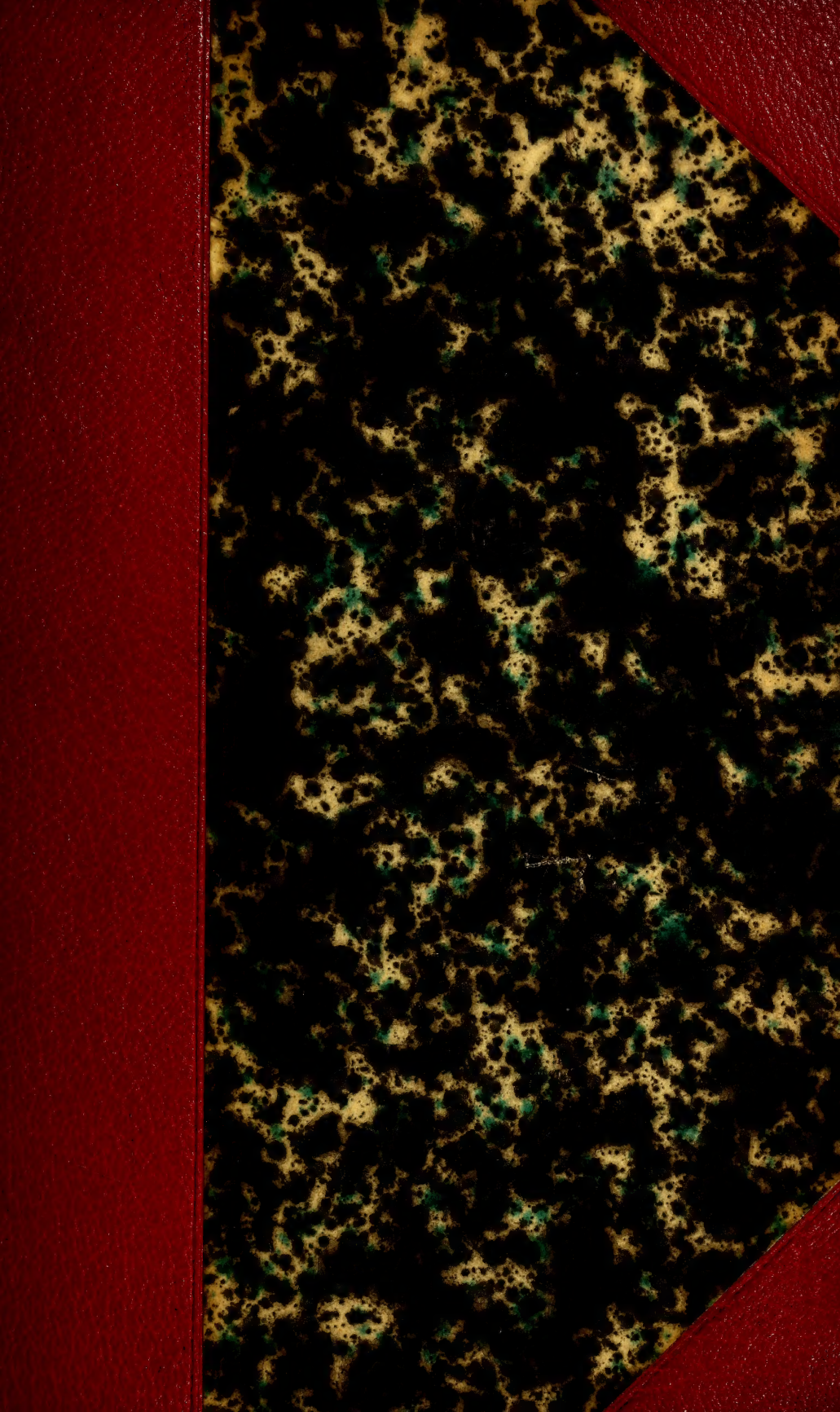


QH7
C398
1881

THE
ACADEMY OF NATURAL SCIENCES
OF
PHILADELPHIA.

EXCHANGE.

Not to be loaned.

13

SITZUNGSBERICHTE

DER KÖNIGL.

BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

IN PRAG.

JAHRGANG 1881.

REDAKTION: PROF. DR. K. KOŘISTKA.

PRAG.
VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.
1882.

ZPRÁVY O ZASEDÁNÍ

KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

V PRAZE.

ROČNÍK 1881.

REDAKCÍ: PROF. DRA. K. KOŘISTKY.

V PRAZE.
NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.
1882.

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

Gesellschaft der Wissenschaften in Prag

im Jahre 1881.

A. Ordentliche Sitzungen:

I. Sitzung am 12. Januar.

Mittheilung des Praesidiums, dass über Ersuchen der Landwirthschaftsgesellschaft für das Königreich Böhmen in der Person des Prof. Dr. Studnička, ein Mitglied der k. böhm. Gesellschaft delegirt wurde, um über einige meteorologische Fragen Berathung zu pflegen. Prof. Dr. Studnička berichtet, dass er den Sitzungen beigewohnt und, über an ihn gerichtete Aufforderung auch einen Entwurf zur Organisirung des meteorologischen Dienstes in Böhmen ausgearbeitet habe, welcher Entwurf auch angenommen wurde. Die Mitglieder Dr. Emler und Dr. Studnička berichten über eine am 9. Jänner im Auftrage des Herren Praesidenten vorgenommene Scontrirung der Cassa, welche in Ordnung befunden wurde. Der Cassier der Gesellschaft legte die Rechnung für 1881 vor, mit deren Prüfung Dr. Emler und Dr. Studnička betraut wurden. Weiters wurde über mehrere Gegenstände ökonomischer und administrativer Natur verhandelt.

II. Sitzung am 9. Februar.

Der Vorsitzende theilt mit, dass die Gesellschaft durch den am 27. Jänner l. J. plötzlich erfolgten Tod ihres ausserordentlichen Mitgliedes, des ausgezeichneten Mineralogen Professors Dr. Emanuel

98574

Zprávy o zasedání
král. české společnosti nauk v Praze
roku 1881.

A. Řádná sezení:

I. Zasedání dne 12. ledna.

Předseda oznámil, že k požádání společnosti hospodářské pro království české delegován byl prof. dr. Studnička jakožto člen král. české Společnosti k poradě o některých otázkách meteorologických. Tentýž podal zprávu, že byl přítomen zasedáním, a že vyzván vypracoval návrh k organisaci posluhy meteorologické v Čechách, kterýžto návrh také byl přijat. Členové dr. Emler a dr. Studnička podali zprávu o prohlídce pokladny společnosti panem předsedou uložené a vykonané dne 9. ledna, kterážto pokladna v pořádku nalezena byla. Pokladník společnosti předložil účty za rok 1881, jež odevzdány byly k prozkoumání pánům dru. Emlerovi a dru. Studničkovi. Potom rokováno o některých věcech povahy hospodářské a správní.

II. Zasedání dne 9. února.

Předseda oznámil, že utrpěla společnost náhlým úmrtím dne 27. ledna t. r. citelnou ztrátu člena svého mimořádného a mineraloga výtečného: prof. dra. Emanuela Bořického. Členové povstavše pro-

Bořický einen herben Verlust erlitten habe, worauf sich die Mitglieder zum Zeichen ihrer Theilnahme von den Sitzen erheben. Die Revisoren der Rechnung Dr. Emler und Dr. Studnička berichten, dass die Geldgebahrung und die Cassarechnung vollkommen richtig befunden wurde, und wird der Antrag derselben, dem Cassier der Gesellschaft, Regierungsrath Matzka, das Absolutorium zu ertheilen, und den Dank der Gesellschaft auszusprechen, angenommen. Vom k. k. Hauptmann Bekh von Widmannstetten wird ein Werk: die Herren und Grafen von Stubenberg übersendet, und demselben hiefür der Dank ausgesprochen. Die vorgelegte Abhandlung des J. Velenovský: „Die Flora aus dem ausgebrannten tertiären Letten von Vršovic bei Laun", und ebenso die Abhandlung des Ferdinand Menčík: Konrád Waldhauser, mnich řádu sv. Augustina, wird in den Actenband aufgenommen. Der Eintritt in den Schriftenverkehr mit dem Musée Guimet in Lyon wird beschlossen. Über Antrag Dr. Emlers wird die Drucklegung des Berna-Registers der erzbischöflichen Güter genehmiget. Über Antrag des General-Secretärs wird beschlossen, die bisher fertig gedruckten Abhandlungen wieder in einen Actenband zu vereinen, und mit Nummer VI. Folge, 10. Band zu versehen und zu versenden.

III. Sitzung am 2. März.

Die von Prof. Dr. Anton Grünwald vorgelegte Abhandlung: „Über die Entwickelung der begrenzten Derivaten" wird in den Actenband aufgenommen, ebenso die vorgelegte Abhandlung von Dr. Anton Rezek: „Paměti o bouři Pražské r. 1524". Vom Comité des III. Congresses polnischer Aerzte und Naturforscher wird eine Zuschrift vorgelegt mit der Einladung an die Mitglieder der Gesellschaft, an dieser Sitzung theilzunehmen. Die Beschlussfassung wird vertagt, ebenso über eine Zuschrift des k. k. Gebührenbemessungsamts. Hierauf wurden Vorschläge zur Wahl auswärtiger Mitglieder vorgelegt und motivirt.

IV. Sitzung am 6. April.

Ein Gesuch um Subvention zur Herausgabe der böhmischen Urbarien wurde an das hohe k. k. Unterrichtsministerium übersendet. Die böhmische Sparkasse hat der Gesellschaft behufs Publication von wissenschaftlichen Arbeiten eine Subvention von 400 fl. verliehen, wofür derselben der Dank ausgesprochen wird. Der Eintritt in den Schriftenverkehr wurde beschlossen mit der Linean society in London, mit der Royal society of Edinburgh und mit dem Verein für Geographie und Statistik in Frankfurt am Main. Über Verlangen des

jevili svou soustrast. Revisorové účtů dr. Emler a dr. Studnička podali zprávu, že účty pokladny a naložení s penězi pokladničnými nalezeny byly úplně správnými, pročež přijal se jich návrh, aby pokladníku c. k. vlád. radovi Matzkovi i uděleno absolutorium i díky vzdány byly. Od c. k. setníka Bekha z Widmannstetten došel darem spis: Die Herren und Grafen von Stubenberg, začež jemu bylo poděkováno. Předložené pojednání J. Velenovského: „Die Flora aus den ausgebrannten tertiären Letten von Vršovic bei Laun", jakož i pojednání Ferd. Menčíka: „Konrád Waldhauser, mnich řádu sv. Augustina" přijato ve svazek pojednání. Usnešeno, aby se vstoupilo ve spojení záměnné s Musée Guimet v Lyoně. K návrhu dra. Emlera schváleno, aby se vytisklo „Berna-Register der erzbischöflichen Güter". Hlavní tajemník učinil návrh, jemuž dostalo se schválení, aby tiskem dosud vyšlá pojednání spojena byla ve svazek dle čísla desátý řady šesté, i aby pak rozeslán byl.

III. Zasedání dne 2. března.

Pojednání prof. drem. Ant. Grünwaldem předložené: „Über die Entwickelung der begrenzten Derivaten" přijato ve svazek pojednání jakož i práce, již předložil dr. Ant. Rezek: „Paměti o bouři Pražské r. 1524". Od výboru třetího sjezdu lékařů a přírodozpytců polských předložen byl přípis s pozváním členů společnosti, aby súčastnili se tohoto zasedání. Usnešení o tom odloženo, jakož i o přípisu c. k. úřadu pro výměr poplatkový. Potom předloženy návrhy k volbě členů přespolních i odůvodněny.

IV. Zasedání dne 6. dubna.

Žádost za subvenci k vydávání urbářů českých odeslána byla vys. c. k. ministeriu vyučování. Spořitelna česká poskytnula společnosti 400 zl. k vydávání prací vědeckých, začež jí poděkováno. Dále usnešeno, aby společnost vstoupila ve spojení záměnné s Linnean Society v Londýně, s Royal Society of Edinburg a se Spolkem pro zeměpis a statistiku ve Frankfurtě nad Mohanem. K požádání c. k.

Gebührenbemessungsamtes soll das Einbekenntniss des Vermögens vorgelegt und zugleich um Befreiung von der Besteuerung der Bibliothek eingeschritten werden. Debatte über die in der letzten Sitzung gemachten Vorschläge betreffend die Wahl neuer auswärtiger Mitglieder. Hierauf werden Vorschläge zur Wahl neuer correspondirender Mitglieder vorgelegt und motivirt.

V. Sitzung am 4. Mai.

Berathung über die Abhaltung der Jahressitzung, sowie über einige vorgelegte Abhandlungen. Die Sitzungsberichte für 1880 wurden im Drucke beendiget und versendet. Hierauf wird zur Wahl der neuen Mitglieder geschritten, und werden mittelst Kugelung gewählt, zu auswärtigen Mitgliedern der philos. histor. philol. Classe die Herren: Romuald von Hube, kais. russ. Senator in St. Petersburg, Josef Eduard Erdmann, Professor der Philosophie in Halle, Rudolf Hermann Lotze, Professor der Philosophie in Berlin; zum auswärtigen Mitgliede der mathem. naturw. Classe Th. V. Hayden, Chefgeologe der Vereinigten Staaten in Washington, zu correspondirenden Mitgliedern der philos. histor. philolog. Classe Georg Krek, Professor der slav. Philologie an der Universität in Graz, Wladislaw Wisłocki, Custos der Jagiellonischen Universität in Krakau, Jaroslav Geitler, Professor der Slavistik an der Universität in Agram; schliesslich zum correspondirenden Mitgliede der mathem. naturwiss. Classe: Vincenz Strouhal, Privatdocent an der Universität in Würzburg.

VI. Sitzung am 1. Juni.

Der 10. Band der VI. Folge der Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften wurde im Drucke vollendet und versendet. Eine Deputation der Gesellschaft, bestehend aus den Herren: Reg. Rath von Waltenhofen, Reg. Rath Tomek und Prof. R. von Kořistka hat sich am Vermählungstage Sr. Kais. Hoheit des Kronprinzen zu Sr. Exellenz dem Herrn Statthalter begeben, um denselben zu bitten, die erfurchtsvollsten Glückwünsche der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften an Ihre kais. kön. Hoheiten den Herrn Kronprinzen und die Frau Kronprinzessin übernehmen zu wollen. Die Aufnahme einer von Dr. Johann Palacký vorgelegten Arbeit: „Studie o botanickém zeměpisu“ in die Abhandlungen wurde beschlossen. Mit der Vertretung der Gesellschaft bei dem Congresse polnischer Naturforscher und Aerzte in Krakau wird Prof. Dr. Ant. Frič betraut.

úřadu pro výměr poplatkový má se předložiti přiznání majetku a zároveň se má podati žádosť v příčině osvobození od uložení daně na knihovnu. Potom rokováno o návrzích v posledních dvou zasedáních činěných, vztahujících se k volbě nových členů přespolních; pak předloženy návrhy k volbě nových členů dopisujících a odůvodněny.

V. Zasedání dne 4. května.

V poradu vzato, kdy svolati zasedání výroční a rokováno o některých pojednáních předložených. Zprávy o zasedáních r. 1880 byly dotištěny a rozeslány. Potom předsevzata volba nových členů; i byli voleni kuličkami za členy přespolné, třídy filos.-historické, pánové: Romuald z Hube, cís. rus. senator v Petrohradě, Josef Eduard Erdmann, professor filosofie v Halách, Rudolf Hermann Lotze, professor filosofie v Berlíně; za člena přespolního třídy mathem.-přírodn. Th. V. Hayden, vrchní geolog spojených států severoamerických ve Washingtoně; za členy dopisující třídy filos.-historické: Jiří Krek, professor slov. filologie při universitě v Št. Hradci; Vladisław Wisłocki, kustos university Jagellonské v Krakově; Jaroslav Geitler, professor slavistiky při universitě Záhřebské, a za člena dopisujícího třídy mathem.-přírodn.: Čeněk Strouhal, soukromý docent při universitě ve Würzburku.

VI. Zasedání dne 1. června.

Desátý svazek šesté řady pojednání byl dotištěn i rozeslán. Deputace společnosti, sestávající z pánů vlád. rady z Waltenhofen, vlád. rady Tomka, prof. ryt. Kořistky odebrala se v den oddávek J. cís. Výsosti korunního prince k Jeho Exc. panu náměstkovi s prosbou, aby sprostředkoval nejuctivější blahopřání královské české společnosti nauk Jeho cís. k. Výsostem pánu korunnímu princi a paní korunní princezně. Usnešeno, aby se přijala předložená práce dra. Jana Palackého. „Studie o zeměpisu botanickém“ ve svazek pojednání. Zastoupení společnosti při sjezdu lékařů a přírodozpytců polských v Krakově svěřeno prof. dru. Ant. Fričovi.

Den 17. Juni fand die öffentliche Jahressitzung statt, worüber im Jahresberichte Mittheilung gemacht wird.

VII. Sitzung am 2. Juli.

Mittheilung, dass durch die k. k. Statthalterei im Auftrage Sr. kais. kön. Hoheit des Kronprinzen der Gesellschaft der Wissenschaften für die dargebrachten Glückwünsche der Dank ausgesprochen wird. Zusendung der Festschrift zum 300 jähr. Jubiläum von Idria von Seite des k. k. Ackerbauministeriums. Verhandlung über der Gesellschaft zum Drucke vorgelegte Abhandlungen. Berathung über Gegenstände administrativer Natur.

VIII. Sitzung am 12. October.

Der Praesident theilt mit, dass die k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in den letzten Monaten den Verlust von vier Mitgliedern durch den Tod zu beklagen habe und zwar des vor kurzem gewählten auswärtigen Mitgliedes R. H. Lotze in Berlin, des ausserord. Mitgliedes Dr. Gregor Zeithammer, und der correspond. Mitglieder Kasp. Wilh. Smith in Kopenhagen und Achille Delesse in Paris. Die Anwesenden bezeigen ihre Theilname durch Erheben von den Sitzen. Der Eintritt in den Schriftenverkehr mit der botanischen Gesellschaft in Copenhagen, und die unentgeldliche Betheilung der k. k. Bergakademie in Příbram mit den Schriften der Gesellschaft wird beschlossen. Verhandlungen über einige für den Druck vorgelegte Manuscripte und über administrative Gegenstände.

IX. Sitzung am 2. November.

Der Praesident theilt mit, dass die Gesellschaft neuerdings einen schweren Verlust durch den Tod ihres correspondirenden Mitgliedes Dr. Anton Frind, Bischofes von Leitmeritz erlitten habe, worauf sich die anwesenden Mitglieder zum Zeichen ihrer Theilname von den Sitzen erheben. In die Preis-Jury für die Čermaksche Stiftung wird als Delegirter der Gesellschaft Professor Dr. Gindely gewählt. Nachdem die dreijährige Functionsdauer der Mitglieder des Bureau abgelaufen ist, wird zur Neuwahl mittels Stimmzetteln geschritten. Das Resultat ist die Wiederwahl sämmtlicher bisheriger Functionäre für die nächsten drei Jahre, und zwar wurden gewählt zum Praesidenten: Josef Jireček, Minister a. D., zum Vice-Praesidenten: Dr. Adalbert von Waltenhofen, k. k. Regierungsrath und Professor, zum General-Secretär Dr. Karl Ritter von Kořistka, Professor, zum Secretär der

Dne 17. června bylo veřejné zasedání výroční, o čemž vypravuje zpráva výroční.

VII. Zasedání dne 2. července.

Oznámeno, že od c. k. místodržitelství sděleno z uložení J. cís. Výsosti korunního prince poděkování král. české společnosti nauk za projevené blahopřání. Od c. k. ministeria orby zaslán spis slavnostní ku 300letému jubileu v Idrii. Rokováno o pojednáních společnosti k tisku předložených, a konečně o věcech správních.

VIII. Zasedání dne 12. října.

Předseda oznámil, že kr. česká společnosť nauk utrpěla v posledních měsících ztrátu čtyr členův; želí úmrtí nedávno zvoleného člena přespolního R. H. Lotze v Berlíně, člena mimořádného dra. Řehoře Zeithammera, člena dopisujícího Kašp. Vil. Smitha v Kodani a Achilla Delesse v Paříži. Přítomní projevili svou soustrasť povstáním. Usnešeno, aby se vstoupilo ve spojení záměnné se společností botanickou v Kodani, jakož i aby c. k. akademie horn. v Příbrami podělována byla zdarma spisy společnosti. Posléze rokováno o některých rukopisech k tisku předložených, jakož i o věcech správních.

IX. Zasedání dne 2. listopadu.

Předseda oznámil, že opět utrpěla společnosť ztrátu úmrtím člena dopisujícího dra. Ant. Frinda, biskupa litoměřického; přítomní členové projevujíce svou soustrasť povstali. Jako zástupce společnosti při soudu pro udělení ceny z nadání Čermákova zvolen jest prof. dr. Gindely. Poněvadž uplynulo tříletí činnosti členů úřadujících, předsevzata volba nová lístky hlasovacími. Výsledek byl, že opět zvoleni byli dosavadní hodnostáři na příští tři léta, a sice zvoleni jsou: za předsedu Jos. Jireček, ministr m. sl.; za místopředsedu dr. V. z Waltenhofen, c. k. vlád. rada a professor; za hlavního tajemníka dr. Karel ryt. Kořistka, professor; za tajemníka třídy filos.-histor.-

philos. histor. philol. Classe Wenzel Wladiwoj Tomek, k. k. Regierungsrath und Professor, schliesslich zum Secretär der mathem. naturw. Classe Johann Krejčí, Professor.

X. Sitzung am 7. December.

Mittheilung, dass Sr. Excellenz der Herr Unterrichtsminister mittels Erlass vom 26. October 1881 der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften eine Subvention im Betrage von 500 fl. zur Förderung der Herausgabe böhmischer Urbarien bewilliget habe, was die Gesellschaft mit Dank zur Kenntniss nimmt. Mittheilung, dass in Folge Einladung der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, an dem 25jährigen Jubiläum derselben theilzunehmen, auf dem Wege der schriftlichen Umfrage von den ord. Mitgliedern der Gesellschaft der General-Secretär derselben Dr. K. Kořistka als Delegirter der Gesellschaft zu dieser Feier bestimmt wurde. Berathung über vorgelegte Abhandlungen, sowie über verschiedene Angelegenheiten der Bibliothek.

filolog. Václ. Vladivoj Tomek, c. k. vlád. rada a professor, a za tajemníka třídy mathem.-přírodn. Jan Krejčí, professor.

X. Zasedání dne 7. prosince.

Oznámeno, že Jeho Exc. pan ministr vyučování výnosem ze dne 26. října 1881 král. české společnosti nauk povolil subvencí 500 zl. jako příspěvek k vydání urbářů českých, což společnost s díky k vědomosti vzala. Oznámeno, že k pozvání c. k. společnosti zeměpisné ve Vídni, aby král. česká společnost nauk súčastnila se jejího 25letého jubilea, cestou písemného dotazu členů řádných společnosti hlavní tajemník dr. K. ryt. Kořistka zvolen jako zástupce společnosti k této slavnosti. Potom rokováno o pojednáních předložených, jakož i o věcech týkajících se knihovny.

B. Sitzungen der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie.

1. Am 11. Jänner.

Josef Jireček: Über Epitaphien böhmischer Gelehrten nach der Handschrift des Meisters Marcus Bydžovský.

2. Am 24. Jänner.

Anton Rezek: 1. Über den bayerischen Krieg im J. 1504. 2. Über die Denkwürdigkeiten von Březnic aus dem 17. u. 18. Jahrhundert.

3. Am 7. Februar.

Anton Rezek: Über einige Quellen der Prager Urkunden im J. 1524.

4. Am 21. Februar.

W. W. Tomek: Über die Gefangennahme der Königin Barbara, Gemalin des Kaisers Sigmund, in Znaim im J. 1437 und die Ursachen derselben.

5. Am 7. März.

Josef Emler sprach über einige kleinere Beiträge zur böhmischen Geschichte im 14. und 15. Jahrhundert von Ferd. Menčík.

6. Am 21. März.

Ottokar Hostinský: Über die Bedeutung der practischen Ideen Herbarts für die allgemeine Aesthetik.

7. Am 4. April.

J. Truhlář: Über die altböhmischen Texte des Streites der Seele mit dem Körper.

8. Am 25. April.

Josef Kolář: 1. Kritik der polnischen Grammatik des Małecki. 2. Über die Steigerung der Laute i in oj, aj, und u in ov, av.

9. Am 9. Mai.

Anton Rezek: Über die Abmachungen des Wiener Congresses im J. 1515.

10. Am 23. Mai.

M. Hattala: Einige Beweise aus dem Belial von Budweis zur Vertheidigung der Grünberger und der Königinhofer Handschrift.
Josef Kalousek: Zur Geschichte des Kelches in der vorhussitischen Zeit.

B. Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii.

1. Dne 11. ledna.

Josef Jireček: O epitafiích učenců českých dle rukopisu mistra Marka Bydžovského.

2. Dne 24. ledna.

Antonín Rezek: 1. O válce bavorské roku 1504. 2. O pamětech Březnických ze 17. a 18. věku.

3. Dne 7. února.

Antonín Rezek: O některých pramenech bouře Pražské r. 1524.

4. Dne 21. února.

V. V. Tomek: O zajetí královny Barbory, manželky císaře Sigmunda ve Znojmě roku 1437 a o příčinách jeho.

5. Dne 7. března.

Josef Emler přednesl některé menší příspěvky k dějinám českým 14. a 15. století, objevené Ferd. Menčíkem.

6. Dne 21. března.

Otakar Hostinský: O významu praktických ideí Herbartových pro všeobecnou esthetiku.

7. Dne 4. dubna.

J. Truhlář: O staročeských textech sporu duše s tělem.

8. Dne 25. dubna.

Josef Kolář: 1. Rozprava o polské mluvnici Maleckého. 2. O stupňování hlásek i v oj, aj, a u v ov, av.

9. Dne 9. května.

Antonín Rezek: O úmluvách sjezdu Vídeňského r. 1515.

10. Dne 23. května.

M. Hattala: Několik důkazů z Beliala Budějovického na obranu rukopisů Zelenohorského a Kralodvorského.

Josef Kalousek: Dějepis kalicha v dobách předhusitských.

11. Am 13. Juni.

Johann H. Löwe: Über die Frage: Gibt es eine universal-wissenschaftliche Methode.

12. Am 27. Juni.

Jaroslav Goll: Über das Verhältniss der Waldenser zur Hussitischen Bewegung.

Josef Kalousek: Zur Geschichte des Kelches in der vorhussitischen Zeit (Fortsetzung).

13. Am 17. October.

W. W. Tomek: Über die Prager Begebenheiten unter König Albrecht.

14. Am 31. October.

W. W. Tomek: Über die Einnahme Prags durch Georg von Poděbrad im J. 1440.

15. Am 14. November.

Jaromír Čelakovský: Über den Tractat des Unterkämmerers Vaněk Valečovský gegen die geistliche Herrschaft.

16. Am 28. November.

Jaroslav Goll: Über einige Quellen aus dem J. 1419.

Johann Gebauer: Über die Nationalität der Prager St. Gregor Glossen.

17. Am 12. Dezember.

M. Hattala: Über die palaeographische Seite der Königinhofer Handschrift.

11. Dne 13. června.

Jan J. Löwe: O otázce, stává-li universalní vědecká methoda.

12. Dne 27. června.

Jaroslav Goll: O poměru Waldenských ke hnutí husitskému.
Josef Kalousek: Dějepis kalicha v dobách předhusitských. (Pokrač.)

13. Dne 17. října.

V. V. Tomek: O příbězích Pražských za krále Albrechta.

14. Dne 31. října.

V. V. Tomek: O spůsobu dobytí Prahy Jiřím Poděbradským r. 1440.

15. Dne 14. listopadu.

Jaromír Čelakovský: O traktatu podkomořího Vaňka Valečovského proti panování kněžskému.

16. Dne 28. listopadu.

Jaroslav Goll: O některých pramenech z roku 1419.
Jan Gebauer: O národnosti Pražských gloss Svatořehořských.

17. Dne 12. prosince.

M. Hattala: O palaeografické stránce Rukopisu Královédvorského.

C. Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

1. Am 14. Jänner.

K. W. Zenger: Über die Berechnung der Aplanaten.

Ladislav Čelakovský: Über einige Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im verflossenen Jahre.

Karl Feistmantel: Über die Kohlenflötze bei Schlan.

Otomar Novák: Über Tentaculiten.

A. von Waltenhofen legt vor eine Abhandlung des Prof. Ant. Sykora in Rakonitz: Enveloppe einer Geraden, welche zur Summe der Quadrate der Abstände von einer Anzahl von Punkten eine constante Grösse hat.

2. Am 28. Jänner.

Johann Palacký: Über die Fauna von Palästina.

Franz Štolba: Über einige Arbeiten im chemischen Laboratorium der böhmischen technischen Hochschule.

Johann Krejčí: Über Ausströmung warmer Luft am Kahlen Berge bei Lobositz.

Franz Studnička legt vor eine Abhandlung von Prof. le Paige in Lüttich: Über die biquadratische Involution der dritten Ordnung und ihren Gebrauch in der Theorie der krummen Linie vierter Ordnung.

3. Am 11. Februar.

Johann Krejčí: Über neue silurische Pflanzen bei Srbsko und Beroun und über neue Fucoiden ebendaselbst.

Johann Palacký: Über die Flora Arabiens.

Karl Feistmantel: Über einen neuen Karpolithen aus den Kohlenflötzen bei Schlan.

4. Am 25. Februar.

Johann Palacký: Über die Maskarenische Flora.

Anton Frič: Über neue palaeontologische Funde.

5. Am 11. März.

Johann Palacký: Über die Flora von Yarkand.

August Seydler: Über complanare Biquaternionen.

J. Dědeček: Über das Vorkommen einiger akrokarpen Laubmoose in Böhmen.

Franz Vejdovský: Bemerkungen über Trichodina Steinii Clap. et Lachm.

C. Sezení třídy mathematicko-přírodovědecké.

1. Dne 14. ledna.

K. W. Zenger: O vypočítání aplanatů.
Ladislav Čelakovský: O některých výsledcích botanického výzkumu v Čechách předešlého roku.
Karel Feistmantel: O flecích uhelných u Slaného.
Otomar Novák: O tentakulitech.
V. z Waltenhofenů předkládá pojednání prof. Ant. Sykory v Rakovníku.

2. Dne 28. ledna.

Jan Palacký: O fauně Palaestiny.
Frant. Štolba: O pracech v chemickém laboratoři českých vysokých škol technických.
Jan Krejčí: O výdechu teplého vzduchu na Lysé Hoře u Lovosic.
Frant. Studnička předkládá pojednání prof. Le Paige-a v Luttichu; O biquadratické involuci třetího řádu a jejím upotřebení v theorii křivek čtvrtého řádu.

3. Dne 11. února.

Jan Krejčí: O nových silurských bylinách od Srbska a Berouna a o nových fukoidech tamtéž.
Jan Palacký: O floře Arabské.
Karel Feistmantel: O novém karpolithu z flecí uhelných u Slaného.

4. Dne 25. února.

Jan Palacký: O floře Maskarenské.
Antonín Frič: O nových zjevech palaeontologických.

5. Dne 11. března.

Jan Palacký: O floře Yarkandu.
August Seydler: O complanarních biquaternionech.
J. Dědeček: O lokalitách některých vrchoplodých mechů českých.
Frant. Vejdovský: Poznámky o „Trichodina Steinii“. Clap. et Lachm.

6. Am 1. April.

Johann Palacký: Über die Flora und Fauna der Sandwich-Inseln.

A. Šafařík legt eine Abhandlung des Ingen. Karl Moser in Berlin: Die Grundformeln der Dioptrik für den practischen Gebrauch entwickelt vor.

7. Am 29. April.

Franz Studnička legte vor eine Abhandlung des Prof. Fr. Šafránek in Tábor: Über den Beresitfels in Náchod bei Tábor.

Johann Palacký: Über die Publicationen der englischen Arbeiten des Dr. Stoliczka.

8. Am 13. Mai.

Franz Studnička: Über einen neuen unabhängigen Ausdruck der Bernoullischen Zahlen, und über die Eigenschaften des zugehörenden Determinaten.

Anton Frič legte eine Abhandlung von Taránek vor: „Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Rhizopoden in Böhmen," ferner eine Arbeit von Velenovský: „Bericht über dicotyledone Pflanzen der böhmischen Kreideformation."

Johann Palacký: Über die Flora von Japan.

9. Am 27. Mai.

Ladislav Čelakovský: Über einige neue morphologische Beobachtungen.

Johann Palacký: Weitere Beiträge zur Pflanzen-Geopraphie mit besonderer Rücksicht auf Africa.

10. Am 10. Juni.

Ladislav Čelakovský: Über den Anschluss des Kelches der Borageneen an das Vorblatt.

Johann Palacký: Weitere Beiträge zur Pflanzen-Geographie.

Anton Frič legt vor eine Abhandlung von J. Kafka: Über die Süsswasser-Bryozoen.

11. Am 24. Juni.

Johann Krejčí legt vor einen zweiten Bericht von Dr. J. N. Woldřich: Über die diluviale Fauna bei Sudslavic unterhalb Winterberg im Böhmerwalde.

Jos. Klvaňa: Über die Sulfate der Schiefer von Troja bei Prag.

12. Am 8. Juli.

Anton Frič legt vor eine Abhandlung von Weinzettel: Über die Anatomie des Weibchens von Proteus anguineus.

6. Dne 1. dubna.

Jan Palacký: O floře a fauně ostrovů Sandwichských.

V. Šafařík předložil pojednání inženýra Karla Mosera v Berlíně: Základní formule dioptriky pro praktické upotřebení vyvinuté.

7. Dne 29. dubna.

Frant. Studnička předložil pojednání prof. Fr. Šafránka v Táboře: O skále beresitové v Náchodě u Tábora.

Jan Palacký: O publikacích anglických prací dra. Stoličky.

8. Dne 13. května.

Frant. Studnička: O novém neodvislém vyjádření čísel Bernoulliho o vlastnostech příslušného determinantu.

Antonín Frič předkládá pojednání Taránka: „Příspěvky ku poznání sladkovodních rhizopodů v Čechách“, a Velenovského: „Zpráva o dvouděložných rostlinách českého útvaru křídového.“

Jan Palacký: O floře japonské.

9. Dne 27. května.

Ladislav Čelakovský: O některých nových pozorováních morfologických.

Jan Palacký: Další příspěvky k rostlinnému zeměpisu se zvláštním zřetelem k Africe.

10. Dne 10. června.

Ladislav Čelakovský: Kterak se připojuje kalich brutnákovitých k listenci svému.

Jan Palacký: Další příspěvky k rostlinnému zeměpisu.

Ant. Frič předkládá pojednání J. Kafky: O sladkovodních mechovkách.

11. Dne 24. června.

Jan Krejčí předkládá druhou zprávu od dra. J. N. Woldřicha: O diluvialní fauně u Sudslavic pod Vimperkem v Šumavě.

Jan Klvaňa: O sulfátech břidlic od Troje u Prahy.

12. Dne 8. července.

Antonín Frič předložil pojednání Weinzettla: O anatomii samice mloka jeskynního: Proteus anguineus.

Johann Krejčí legte vor eine Abhandlung von M. N. Vaněček: Über die Transversalen in vollständigen Vielecken und Vielseiten.

Karl Feistmantel: Über den Schotter in der Umgebung von Pürglitz.

13. Am 14. October.

Johann Palacký: Über die Gesetze des Endemismus.

Franz Štolba: Über seine neuesten chemischen Arbeiten.

14. Am 28. October.

Johann Palacký: Über die Ansichten Moriz Wagners über den Zusammenhang zwischen dem Alter und der Verbreitung der Arten.

Josef Dědeček: Über die Verhältnisse, unter denen bei uns die Arten von Hypnum und Hyloconium vorkommen.

Alfred Slavík: Über die Gliederung der Kreideformation in der böhmischen und sächsichen Schweiz.

15. Am 11. November.

Otomar Novák: Über neue böhmische Trilobiten.

Johann Kušta: Über die geologische Stufe des Steinkohlenflötzes von Lubna bei Rakonitz vorgelegt von J. Krejčí.

16. Am 25. November.

Ladislav Čelakovský: Bericht über die botanische Durchforschung Böhmens.

Anton Frič: Über neue palaeontologische Funde; hierauf legte derselbe vor eine Abhandlung von Josef Frič: Über diluviale Säugethiere Böhmens.

Josef Kořenský: Über Höhlenfunde bei Tetín.

17. Am 9. December.

Franz Augustin: Über die tägliche Periode des Regens.

K. W. Zenger: Beiträge zur Molecularphysik.

K. W. Zenger: Über einige Fragen der Dioptrik.

Jos. Klvaňa: Über einige böhmische Gesteine.

Karl Feistmantel: Über die Gliederung der mittelböhmischen Steinkohlen-Ablagerung.

Jan Krejčí předložil pojednání M. N. Vaněčka: O příčkách v úplných mnohorozích a mnohostranech.
Karel Feistmantel: O štěrku v okolí Křivoklat.

13. Dne 14. října.

Jan Palacký: O zákonech endemismu.
Frant. Štolba: O svých nových chemických pracích.

14. Dne 28. října.

Jan Palacký: O náhledě Mauricia Wagnera o souvislosti mezi stářím a rozšířením druhů.
Jos. Dědeček: O poměrech, v nichž se u nás druhy z rodu Hypnum a Hyloconium objevují.
Alfred Slavík: O rozčlenění křídového útvaru v českém a saském Švýcarsku.

15. Dne 11. listopadu.

Otomar Novák: O nových českých trilobitech.
Jan Kušta: O geologickém stupni flecí kamenouhelných v Lubné u Rakovníku předložil J. Krejčí.

16. Dne 25. listopadu.

Ladislav Čelakovský: Zpráva o botanickém výzkumu Čech.
Antonín Frič: O nových palaeontologických nálezech; pak předložil pojednání Josefa Friče: O diluvialních ssavcích v Čechách.
Josef Kořenský: O nálezech jeskynních u Tetína.

17. Dne 9. prosince.

Frant. Augustin: O denní periodě dešťové.
K. W. Zenger: Příspěvky k molecularní fysice.
K. W. Zenger: O některých otázkách dioptriky.
Jos. Klvaňa: O některých horninách českých.
Karel Feistmantel: O rozčlenění středočeského útvaru kamenouhelného.

Vorträge und Abhandlungen.

Přednášky a Pojednání.

Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr. Prag 1881.

1.

Über einige Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ladislav Čelakovský** am 14. Jänner 1881.

Ich beabsichtige im Nachstehenden einige in pflanzengeographischer oder phytographischer Hinsicht interessante Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im verflossenen und theilweise im vorletzten Jahre zusammenzustellen und ausführlicher zu besprechen, als dies im Nachtrage zum Prodromus von Böhmen möglich war, dessen Druck sich bereits seinem Ende nähert. Das verflossene Jahr kann in Anbetracht der botanischen Entdeckungen in Böhmen unter die günstigsten gerechnet werden. Meine eigenen Untersuchungen erstreckten sich vorzugsweise über mehrere Theile des Böhmerwaldes. Trotz der relativen Armuth dieses in anderen Beziehungen hochinteressanten Gebirges an typischen Gebirgs- oder gar alpinen Pflanzenarten, und trotzdem dasselbe bereits vielfach botanisch untersucht worden ist, gelang es mir doch, mehrere überraschende Beobachtungen zu machen oder frühere derartige Beobachtungen zu verfolgen und zu bestätigen. Folgende Arten wurden im Böhmerwalde, und zwar im böhmischen Antheile desselben neu aufgefunden.

Sparganium affine Schnitzlein. Diese Art wurde schon im J. 1877 vom Museumsassistenten H. Velenovský im Plöckensteiner See im blühenden Zustande gesammelt und von mir als S. affine bestimmt. Ich habe sie im J. 1879 und 80 wiederholt am Standorte besucht, um die näheren Umstände ihres Vorkommens auszuforschen. In beiden Jahren war nicht ein blühender Stengel, sondern nur die auf dem Wasser schwimmenden Blattspitzen zu sehen. 1879 war der Wasserstand ein sehr hoher, dagegen im J. 1880 ungewöhnlich niedrig, so dass das östliche und nördliche (oder für den aus der Tiefe Ankommenden das vordere und linksseitige) Ufer

grösstentheils abgelaufen und schlammig dalag. Dieser Umstand war einer Durchforschung des Sees sehr günstig und ich versäumte nicht ihn gehörig zu benützen, denn im ersten Jahre war es mir nicht gelungen auf dem Landwege bis zum hintersten Theile des Sees unter der hohen Seewand vorzudringen, weil das pfadlose Wandeln und Klettern daselbst durch dichtes Baumgestrüpp und aufeinandergewälzte Felsblöcke je weiter desto mühseliger und zuletzt ganz unmöglich wurde. Aber auf dem schlammigen Ufer des Vorjahres ging der Weg ganz gut, obwohl er auch da stellenweise wegen zu weichen und nassen Bodens durch äquilibristisches Springen von einem nackten, rindenlosen Baumstamm auf den andern, welche im hinteren Theile des Sees den Boden bedecken, einigermassen erschwert war. Ich überzeugte mich, dass das Sparganium auf dem linken Ufer stellenweis in grosser Menge und besonders unter der Seewand selbst geradezu in Unmasse vorkommt, woselbst es einen dichten Pflanzenwuchs von riesigen Exemplaren der Carex ampullacea zum Hintergrunde hat. Eigenthümlich war das Aussehen des Sparganium affine auf dem halbtrockenen, schlammigen Boden. Die Blatttriebe lagen nämlich wegen der Schwäche und Schlappheit der bis klafterlangen, schmalen Blätter gleich riesigen Zöpfen auf dem Schlamme hingestreckt, und schon durch diesen Wuchs unterscheidet sich diese Art habituell von dem nächststehenden Sparganium simplex, welches zwar in tieferem zumal fliessendem Wasser auch fluthet, aber bei niederem Wasserstande die Blätter gerade emporstreckt. Die gemachten Erfahrungen deuten darauf hin, dass die Pflanze zum Blühen einen bestimmten mittleren Wasserstand verlangt, und weder in zu hohem, noch in zu seichtem Wasser zur Blüthe kommt. Es war daher ein glücklicher Zufall, dass H. Velenovský gerade ein solches günstiges Jahr traf. Die häufigere Sterilität der Pflanze in anderen Jahrgängen mag vorzugsweise die Schuld tragen, dass sie von früheren botanisirenden Besuchern des Sees trotz ihrer grossen Häufigkeit nicht beachtet worden ist. Der Fund ist in pflanzengeographischer Hinsicht interessant, denn dieses Sparganium ist bisher nur im nordwestlichen Deutschland und angrenzenden Frankreich bekannt gewesen, immer in Seen, insbesondere in Bergseen. Neuerdings ist es auch in Tirol von Huter gesammelt worden. Die Standorte in den Vogesen und im Schwarzwalde sind analog dem neuen Standorte im Böhmerwalde. Bemerkenswerth ist auch die Analogie in der Verbreitung der Isoëtes lacustris, welche ebenfalls in den Vogesen- und Schwarzwaldseen vorkommt und bekanntlich auch im Teufels- und Schwarzen

See bei Eisenstein im Böhmerwalde von Tausch entdeckt worden ist. Es ist übrigens nicht unwahrscheinlich, dass das Sparganium affine auch im Schwarzen See wächst, obgleich ich es dort bisher nicht bemerkt habe; ich finde nämlich eine ältere Angabe von J. Wagner (im Naturalientausch von Opiz 1828), dass er Sparganium natans im Schwarzen See gefunden habe. Unter diesem S. natans könnte wohl eher Sp. affine als Sp. minimum Fr. gemeint sein, da letzteres in so hoher Lage kaum zu erwarten ist. Ob das skandinavische S. natans L. von S. affine hinreichend verschieden sei, bleibt noch zweifelhaft, wird von manchen Autoren verneint, von anderen bejaht. Im Bejahungsfalle würde die Verbreitung des S. affine bis Skandinavien reichen; nach Fries ist aber das lappländische Sp. boreale Least. mit Sp. affine identisch.

In Betreff der Isoëtes lacustris möge bemerkt sein, dass es in neuerer Zeit nicht gelungen ist, die Pflanze in den bezeichneten Böhmerwaldseen wiederzufinden; Willkomm, K. Knaf, Lürssen, ich selbst u. A. haben sie vergeblich gesucht. Auch F. Wagner beklagt sich schon 1825 über einen gleichen Misserfolg seines Nachforschens. Es bleibt daher die Isoëtes gleichsam noch zum zweitenmale zu entdecken.

Myriophyllum alterniflorum DC. Das Vorkommen dieser Art im Böhmerwalde war im Vorhinein ebenfalls kaum zu erwarten, es ist eine neue Aquisition für die Flora Böhmens und soviel mir bekannt, des österreichischen Kaiserstaates überhaupt. Ich bringe es pflanzengeographisch in Zusammenhang mit Sparganium affine und Isoëtes lacustris. Auch dieses Myriophyllum ist eine vorzugsweise Seen liebende Art, die gleich den vorgenannten ebenfalls in den Bergseen des Schwarzwaldes und der Vogesen gefunden wird. Ich sammelte sie im vorigen Jahre in dem sogen. Lackasee, einem kleineren Böhmerwaldsee unweit von Hurkenthal zwischen Eisenstein und Stubenbach. Nahe dem Ausflusse des Sees war sie in angeschwemmten Stengeltheilen ziemlich zahlreich angehäuft, unter ähnlichen Fragmenten von Callitriche verna und Potamogeton rufescens. Obzwar ich keine Blüthenexemplare auffinden konnte, unterliegt doch die Bestimmung keinem Zweifel; die fein zertheilten Blätter, die vorherrschend alternirenden Blattsegmente und die an jugendlichen Endsprossen in zerstreute Blätter aufgelösten Blattquirle lassen die Art auch steril erkennen. Prof. Ascherson, dem ich sie zeigte, bestätigte meine Bestimmung. Es gelang mir aber diesmal nicht, den Punkt des Sees ausfindig zu machen, wo die Pflanze eigentlich fest-

sitzt; jedoch den Potamogeton rufescens sah ich dann auch von der schwimmenden Insel des Sees aus in bedeutender Tiefe aus dem Wasser emporleuchten. Es hat sich nämlich schwimmender Torf in der ganzen Länge des Sees gebildet, der so fest ist, dass er einen Menschen wohl erträgt, und den ich in Begleitung eines dortigen Forellenfischers, der mich auf seinem Kahn übersetzte, baarfuss durchwaten konnte. Dieser Torf besteht aus verschiedenen Carices, Sphagnen, Comarum, enthält auch Carex pauciflora in grosser Zahl und Eriophorum alpinum. Vom Rande dieser Torfinsel sieht man den Potamogeton rufescens in der Tiefe des Wassers, natürlich steril, in dichten Rasen. Diese Bergform ist gedrungener, kleinblätteriger als die Form des niederen Landes und verdient hier den sonst unpassenden Namen P. alpinus Balb.

Senecio subalpinus Koch, in den Alpen verbreitet, war bisher im Böhmerwaldgebirge nur auf baierischer Seite bekannt: zunächst der Grenze am Rachel, nach der älteren Angabe von Schrank; nach Tausch am Arber, obwohl Sendtner in den Vegetationsverhältnissen diesen Standort nicht kennt; auch ich habe dort diese Pflanze nicht gesehen. Voriges Jahr habe ich sie aber auch im böhmischen Antheil nachgewiesen: am häufigsten auf dem versumpften und bebuschten Abhange östlich vom Lackasee gegen den Reitsteig, der nach Hohenstuck führt, spärlicher auch am Deffernikbache in dem Gebirgsthal bei Ferdinandsthal. Somit ist die Art aus den Klammern befreit, in welchen sie im Prodromus noch aufgeführt werden musste.

Salix grandifolia Ser. Schon im J. 1879 fiel mir in der Höhe der Seewand des Schwarzen Sees an dem steilen alten Fusspfade, der zum See herabführt, eine allerdings sterile Weide auf, die ich lange für Salix silesiaca gehalten habe. Auch Prof. Willkomm, der sie dort ebenfalls schon etwas früher gesehen hatte, hielt sie dafür. Obzwar ich der pflanzengeographischen Analogie nach auch sofort an S. grandifolia, die in den Voralpen verbreitet ist, dachte, schien mir doch beim Vergleiche mit beiden Arten die Böhmerwaldpflanze besser mit S. silesiaca zu stimmen, besonders nach der grösseren Kahlheit der Blätter und Zweige. Ich habe daher die Böhmerwaldweide in den Nachträgen unter S. silesiaca aufgezeichnet. Herr von Uechtritz hielt es jedoch, nachdem ich ihm die Pflanze mitgetheilt hatte, für wahrscheinlicher, dass sie zu S. grandifolia gehöre und ich muss ihm nach weiterer Erwägung hierin beistimmen. Die genannten beiden Arten sind einander besonders im Sommerkleide ungemein ähnlich und sehr nahe stehend, so dass Neilreich in der

Flora von Niederösterreich die Ansicht aussprach, dass beide vielleicht zu einer Art gehören möchten. Es sind zwei geographisch geschiedene Parallelformen, von denen die grandifolia hauptsächlich den Alpen, die silesiaca den Sudeten und Karpathen angehört. Im Böhmerwalde ist nun eher die alpine als die sudetische Art zu erwarten; der keilförmige Zuschnitt der Blätter ist wohl auch für S. grandifolia charakteristisch, kommt aber manchmal ebenso bei S. silesiaca vor; jedoch spricht die stark blaugrüne Färbung der Blattunterseite und die dunkelgrüne Färbung der Blattoberseite, auf welche Merkmale man bei sterilen Zweigen hauptsächlich angewiesen ist, für die Zugehörigkeit zur S. grandifolia. Es wird nun angezeigt sein, in früherer Jahreszeit, etwa im Juni, nach Blüthen und Früchten der Böhmerwaldweide zu fahnden. Sie scheint mehrfach verbreitet zu sein, ich fand sie auch in dem Niederwald zwischen den Leturnerhütten und Hurkenthal und nächst dem Stubenbacher See unter dem Mittagsberge. Auch die S. grandifolia ist neu für Böhmen; denn eine alte Angabe in der Flora čechica, dass sie bei Baně bei Königsaal vorkomme, beruhte jedenfalls auf einem Irrthum.

Im Böhmerwalde habe ich ferner eine hübsche Varietät der Veronica officinalis mehrfach beobachtet, so auf der Wand des Schwarzen Sees, in den Wäldern zum Teufelssee empor, am Arber, Fallbaumberge, auch am Mittagsberge bei Stubenbach, welche den neueren Floristen, soviel ich sehen kann, unbekannt ist. Sie fällt sofort auf durch die schön himmelblauen grösseren Blumen, dagegen kleinere Kelche und Kapseln, und durch ein helles Grün der nur spärlich behaarten Blätter und vegetativen Theile überhaupt. Ich habe sie als var. alpestris unterschieden. Es ist mir aber nicht zweifelhaft, dass sie schon der alte Schmidt gekannt und unter seiner Veronica Allionii verstanden hat, die er denn auch im Böhmerwalde angibt, von welcher aber die französische Veron. Allionii Vill. freilich sehr verschieden ist. Karl Knaf hat dieselbe Varietät auch irgendwo im Riesengebirge gesammelt, daher anzunehmen ist, dass sie auch anderwärts in subalpinen Lagen vorkommen mag. Übrigens ist sie im Böhmerwalde stellenweise mit der gewöhnlichen blassblumigen, dichter behaarten Form gemischt.

Agrimonia odorata Mill. kann auch beinahe für eine Novität gelten, jedenfalls ist ihre Verbreitung in Böhmen erst in den letzten zwei Jahren bekannt geworden. Im Herbar von Opiz fand ich zwar schon früher ein bloss blüthenloses Stengelfragment von Windig-Jenikau, welches ich für A. odorata bestimmte, obwohl Opiz

diese Art in seinen Seznam gar nicht aufgenommen hatte. Es blieb aber einigermassen fraglich, ob die Pflanze nicht etwa z. B. in einem Bauergärtchen kultivirt worden war. Im J. 1879 habe ich sie endlich selbst wildwachsend an den Teichen bei Soběslau nächst der Neuhauser Strasse beobachtet und gesammelt. Die „Vorliebe für Teichdämme", welche man auch anderwärts bemerkt und hervorgehoben hat, bestätigte sich auch mit diesem Funde. Im vorigen Jahre traf ich sie wieder zwischen Welleschin und Krumau und auch H. Stud. Philos. Marek brachte sie von einem anderen Standorte der Krumauer Gegend. Von B. Fleischer erhielt ich sie von der mähr. Grenze aber noch in Böhmen bei Polička. Es scheint die Art somit längs des mährisch-böhmischen Grenzgebirges von Polička bis in den südlichsten Zipfel Böhmens ziemlich verbreitet zu sein, und wenn sie bisher unbeachtet blieb, so ist dies theilweise dem Umstande zuzuschreiben, dass sie mehrfach für die sehr ähnliche gemeine Agrimonia eupatoria gehalten worden ist.

In geographischer Reihenfolge fortschreitend, erwähne ich die Aufstellung einer neuen Unterart oder Rasse der Spergularia rubra, die ich als *b)* echinosperma bezeichnet habe. Sie fiel mir schon im J. 1876 beim ersten Besuche des Schwarzenbergteiches bei Protivín durch ihre eigenthümliche Tracht auf, doch blieb ich über sie im Unklaren, da ich damals am Rande dieses Teiches in kiesigem Boden nur ein Exemplar fand. Im vorigen Jahre forschte ich dieser Form weiter nach und konnte sie an einer Stelle des Teichufers in Menge, untermischt mit der gewöhnlichen Form campestris aber nicht in sie übergehend, beobachten und sammeln. Jene (echinosperma) ist viel feiner als diese, mit fädlichen Blättern, kleinblüthig, besonders durch dicht stachelige schwarze Samen und kurze, breit dreieckige, zugespitzte Nebenblätter ausgezeichnet. Ausserdem überragen die kegelförmig zugespitzten Kapseln meistens beträchtlich die Kelche. Auf dem etwas schlammigen, vordem überschwemmt gewesenen Boden des Teichufers ist auch das Consortium zweier anderen seltenen Pflanzen, des Scirpus Michelianus und der Lindernia pyxidaria bemerkenswerth.

Scolopendrium vulgare Symons war bereits in früheren Zeiten als einheimisch in Böhmen angegeben worden, doch waren die Angaben theils völlig unzuverlässig, theils liessen sie wenigstens dem Zweifel Raum, dass es sich um eine in Cultur befindliche Pflanze

handeln möchte. *) Erst heuer erfuhr ich aus dritter Hand (von Prof. Dědeček), dass Scolopendrium in einem Dorfe Dobřeň bei Suchdol südlich von Kolín wild wachse. In der That bestätigte eine im Juni ausgeführte Nachforschung diese Angabe. Im Brunnen der Nr. 29 daselbst, wie sie gewöhnlich in Dörfern vorkommen, aus welchem das Wasser mittelst eines an der Kette hängenden Eimers geschöpft wird, und zwar in den Ritzen der Steine seiner 4 Wände, die fortwährend von Wasser triefen, grünen und fructificiren etwa 40—50 Stöcke dieses Farns. Der Brunnen ist nach Aussage der jetzigen Besitzerin sehr alt. Niemand weiss, wann er gebaut oder wann der Farn dahingekommen sei, er finde sich dort seit Menschengedenken. Bei dem Hofe ist nicht einmal ein Blumengärtchen vorhanden, und der dem Namen und Gebrauch nach bis dahin den Leuten im Dorfe ganz unbekannte, aber im Winter durch sein frisches Grün der Blätter ihr Auge erfreuende Farn wurde, wenigstens soweit die Leute wissen, nie kultivirt. Die Vorliebe des Scolopendrium für tiefe Brunnen ist übrigens bekannt und wird es auch in Deutschland an solchen Standorten angetroffen, daher das Vorkommen in Dobřeň wohl als ein spontanes zu betrachten ist.

Auf derselben Excursion besuchte ich auch die Sandfluren bei Kolín und Nimburg noch einmal. Ich hatte insbesondere die erfreuliche Gelegenheit die östlichere in Ungarn und Niederösterreich vorkommende Festuca amethystina Host in ungeheuerer Verbreitung zu constatiren. Ohne Zweifel hatte ich sie auch bei einem früheren Besuche gesehen, aber erst im August und daher ohne Blüthenhalme, weshalb ich sie von F. glauca nicht unterschieden hatte. Die amethystfarbenen Halme und Scheiden sind bisweilen, obwohl nicht constant, auch dort zu erblicken. Da die hievon weit verschiedene Festuca amethystina L. die Priorität hat, so benannte Herr Hackel die Host'sche Grasform F. psammophila. Übrigens ist dieselbe gewiss nur Unterart oder Rasse der F. glauca Lamk., von deren Normalform sie sich hauptsächlich nur durch bis doppelt kleinere Spelzen und Ährchen und fehlende oder sehr kurze Grannen unterscheidet; sie ist eine Mittelform zwischen der echten F. glauca Lamk. und einer dritten Rasse F. vaginata Kitaibel, die auch noch eine langzweigige, ausgespreitzte, reichährigere Rispe aufweist. Die F. psammophila liebt besonders den feinen Flugsand, kommt aber auch auf gröberem

*) Siehe Oesterr. Botan. Zeitschrift 1870: Sind Osmunda und Scolopendrium in Böhmen einheimisch?

Kiessand vor, wie bei Lissa, Čelakovic, Weltrus! Sie wird wohl auch bei Raudnitz und sonst im Elbthale auf Sandalluvien nicht fehlen.

Sagina apetala L. Wurde zwar schon in der Flora čechica als Bürgerin der böhmischen Flora aufgeführt und zwar von Gratzen, dann von Krumau, allein diese Angaben, wie auch mehrere andere, konnten nicht bestätigt werden. Erst im vorigen Jahre hat Herr K. Polák diese Art sichergestellt, da er sie bei Laučím in der sogenannten Vinice, einem grossen unfruchtbaren, kiesigen, mit Obstbäumen bepflanzten Platze in grosser Menge antraf.

Ranunculus Petiveri Koch ap. Sturm (R. confusus Godr.). Die unter diesem Namen endlich von mir festgestellte Art wurde zuerst von Hrn. Freyn bei Opočno bemerkt und als eigene, für Böhmen neue Art erkannt. Nachdem ich schon vordem erkannt hatte, dass R. paucistamineus vom R. aquatilis als eigene Art gesondert werden müsse, gewann ich durch ein genaues an Ort und Stelle bei Opočno zusammen mit meinem lieben Gastfreund angestelltes Studium der lebenden Pflanze die weitere Überzeugung, dass in der That auch in der Opočner Pflanze eine besondere Art von Wasserranunkeln vorliegt. Schwieriger war jedoch die Feststellung ihrer Nomenclatur, da die Batrachien in dieser Hinsicht noch gar sehr im Argen liegen. Ich muss hier auf die in den Nachträgen zum Prodromus gegebene Beschreibung dieser Art verweisen, und bemerke nur, dass unsere Pflanze mit R. tripartitus Nolte aus Wallroths Herbarium im Wesentlichen durchaus übereinstimmt und somit auch mit dem ursprünglichen R. Petiveri des Koch und dem R. confusus Godron identisch ist. Auch ein von Marsson als R. marinus aus der Ostsee ausgegebenes Batrachium ist von unserer Opočner Pflanze nicht verschieden. Der echte R. marinus Fr. von den schwedischen Küsten ist auch ähnlich, aber durch die aufgeblasenen Früchtchen besonders verschieden, in welcher Hinsicht er auch mit R. Baudotii Godr. identificirt wird. Die böhmische Pflanze ist insofern interessant, als sie beweist, dass der Salzgehalt des Wassers, in welchem sie sonst meist gefunden worden, nicht wesentlich zum Gedeihen der Pflanze nöthig ist. Die Opočner Pflanze ist ohne Schwimmblätter (Herr Freyn hat nur einmal Übergangsblätter beobachtet); darum war es mir von Interesse, als ich dieselbe Art, aber mit den charakteristischen 3theiligen Schwimmblättern, im Herbar von Freih. von Leonhardi vorfand, im Předbojer Teiche bei Jungferbřežan gesammelt. Leonhardi hatte die Pflanze unbestimmt gelassen, was zu beweisen scheint, dass er auf ihre Verschiedenheit von R. aquatilis wohl aufmerksam geworden

war. Am Rande desselben Teiches hatte er auch eine Landform (f. terrestris) davon gesammelt. Ferner erkannte ich den R. Petiveri auch in einem Exemplare von Dr. Watzel bei Habstein gesammelt. Es steht nach alledem zu erwarten, dass diese Art wenigstens im nördlicheren Böhmen bei genauerem Zusehen noch öfter gefunden werden wird.

Vicia cracca var. alpestris mihi. Auch das ist eine neue (und zwar subalpine) Varietät, die ich bei einem im vorigen Jahre dem Rehhorn des Riesengebirges abgestatteten Besuche zum erstenmale sah, und auch sonst nirgends erwähnt finde. Es ist das eine wirklich prächtige Varietät dieser sonst unscheinbaren Wicke, durch tief purpurfarbige auffällig grosse Blumen und einige andere Merkmale ausgezeichnet, über welche man die Nachträge zum Prodromus nachsehen möge.

Von Hybriditäten sind im letzten Jahre besonders mehrere Epilobienbastarde neu beobachtet worden. Ich habe bei Chudenic in Sichov ein Epilob. roseum × palustre nebst E. roseum × obscurum und E. roseum × parviflorum beobachtet, und Herrn Freyn verdanken wir die Auffindung des E. montanum × parviflorum bei Opočno und eines sehr interessanten Bastardes von E. montanum und E. trigonum im Elbgrunde des Riesengebirges, den ich Epil. Freynii genannt habe.

Überhaupt ist die Zahl hybrider Epilobien, von denen ich im Jahre 1874, als der dritte Theil des Prodromus erschien, erst 3 mit Sicherheit aus Böhmen kannte, in den Nachträgen zum Prodromus schon auf 12 Hybriden gestiegen.

Auch die hybride Mentha nepetoides Lej. (M. silvestris × aquatica), von welcher ich bisher kein böhmisches Exemplar gesehen hatte, wurde im vorigen Jahre von Dr. Eduard Grégr in Gesellschaft beider Stammarten bei Černošic an der unteren Beroun gesammelt und mir mitgetheilt.

Unter die Hybriden gehört wahrscheinlich auch die Potentilla mixta Nolte (P. reptans × procumbens), welche ebenfalls unter die neuesten Nova der böhmischen Flora gehört. Nach Mittheilung von Uechtritz wurde sie von H. Pax bei Schatzlar gesammelt, und als ich die P. procumbens des böhmischen Herbars revidirte, war ich überrascht davon, dass ich die P. mixta selbst schon 1864 bei Reichstadt gesammelt hatte. Ich hatte sie damals und auch später noch verkannt und für eine Form von P. procumbens gehalten. Uechtritz hält sie übrigens für eine solche und bezweifelt die Hybridität.

Ein wunderliches und nicht uninteressantes Kapitel der Pflanzengeographie ist jenes, welches von den Wanderungen, Einschleppungen und Ansiedelungen der Pflanzen handelt. Obzwar viele solcher Einwanderungen nur ephemer sind, indem die plötzlich erschienene Pflanze wieder ebenso verschwindet, so giebt es doch auch nicht wenige Pflanzen, welche den einmal occupirten neuen Standplatz, der für sie günstige Existenzbedingungen besitzt, nicht mehr verlassen und sich nach Möglichkeit auf ihm auszubreiten, sogar von dort aus nach anderen Punkten Eroberungszüge anzutreten im Stande sind. Von solchen mögen folgende erwähnt sein:

Elodea canadensis Rich. & Mich. (Anacharis alsinastrum Babingt.), die berühmte Wasserpest. Seit 1850 aus Nordamerika in England eingeschleppt, verbreitete sie sich seither auch auf dem Continente, so auch in Deutschland immer mehr. Böhmen blieb bisher von dieser mancher Orten zur Plage für die Schifffahrt und den Fischfang gewordenen Pflanze unberührt. Da sammelte sie zum erstenmale Prof. Dědeček 1879 in einem Tümpel an der Mies bei Josephihütte unweit Plan, und ich habe sie das Jahr darauf auch bei Pilsen in einem seichten Tümpel an der Mies gefunden. Fast gleichzeitig wurde sie auch bei Prag an der Moldau beobachtet, auf der Kaiserwiese (von Prof. Rosický) und bei Holešovic (von Dr. Ed. Grégr). Wie sie an die Standorte gekommen ist, wäre schwer zu errathen; aus dem Botanischen Garten schwerlich, weil der H. Obergärtner Tatar die in Gläsern kultivirte Pflanze vor unberufenen Händen ängstlich hütet.

Mimulus luteus L. gehört zu jenen fremden Ansiedlern, welche schon seit längerer Zeit (seit den 50. Jahren) in Böhmen bekannt geworden, und sich immer mehr auszubreiten scheinen. Ich habe ihn in den letzten 2 Jahren sogar im Böhmerwalde oberhalb Eisenstein in dem seichten Thälchen zwischen Deffernik und Ferdinandsthal in erstaunlicher Menge an den Bächlein und Wiesengräben dieses Thälchens angetroffen. Die Zahl beträgt dort sicherlich viele Hunderte. Auch die häufige Ansiedelung dieses Nordamerikaners ist etwas räthselhaft, da Mimulus luteus durchaus keine häufig kultivirte Zierpflanze ist. Wüssten wir nicht, dass die Art aus Nordamerika stammt, und würde die Pflanzenkunde erst jetzt beginnen, so würden wir die Pflanze ohne Zweifel für einheimisch betrachten. Da man nun nicht wissen kann, ob sich eine Pflanzenart einbürgern wird oder nicht, so ist es geboten, auf derartige eingeschleppte und plötzlich erscheinende Pflanzen wohl zu achten. Dahin gehört auch das

aus dem Südosten gekommene Lepidium perfoliatum L., welches zuerst bei Prag: bei Nusle und der Přemyslovka in Menge erschien, aber bereits wieder total verschwunden ist; dafür von Prof. Kušta bei Rakonitz in den letzten zwei Jahren an zwei Orten, und von Watzel bei B. Leipa beobachtet wurde. Immer erschien es in der Nähe der Eisenbahnen, sogar auf den Bahndämmen, mit denen es auch sicher eingeschleppt worden ist. Überhaupt sind die Eisenbahnen sehr geeignete Wege zur Einschleppung vieler Pflanzen, die ursprünglich der Gegend nicht angehören. So ist es auffällig, wie viele Arten des wärmeren Theiles von Böhmen neuestens von Prof. Dalla Torre an Bahndämmen und in der Nähe der Bahnen um Eger angegeben werden, die ihrer sonstigen Verbreitung nach gewiss nicht in jener Gegend einheimisch sind.

Ein sehr sonderbares Beispiel von Einschleppung ereignete sich bei Josefstadt, ebenfalls in den letzten 2 Jahren, wo Hr. B. Fleischer, evang. Pfarrer, eine Anzahl südöstlicher Arten freilich nur in wenigen Exemplaren gefunden hat, nämlich Bromus squarrosus L. (selbst in Niederösterreich nur als eingeschleppt zu betrachten), Tunica saxifraga Scop., Linaria purpurea Mill., Hibiscus trionum L. ternatus Cav.). Die Stätte, wo diese Pflanzen beobachtet wurden, ist eine Kiesebene zwischen Josephstadt und Altples, wo Militärübungen abgehalten werden, und so ist höchst wahrscheinlich das bewegliche Militär (wie auch anderwärts) die Ursache der Einschleppung. Den Hibiscus fand auch Dr. Grégr heuer in etwa 6 Exemplaren bei Prag nächst einem Kugelfange bei Holešovic, wo Schiessübungen der Artillerie abgehalten werden, daher auch hier dieselbe Quelle für die Einschleppung anzunehmen ist.

2.

Die geologischen Verhältnisse des Hangendflötzzuges im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken.

Vorgetragen von Director **Carl Feistmantel** am 4. Jänner 1881.

In einem vorläufigen Berichte über die fossile Flora des Hangendzuges im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken, den ich in der Sitzung vom 23. Jänner v. J. vorzulegen die Ehre hatte, habe ich bereits darauf hingewiesen, dass diese Flora durch die gleichmässige

Verbreitung ihrer Arten einen Verknüpfungspunkt und eine nahe Beziehung zwischen den Schichten, die über den von der Schwarte begleiteten, und den die Schwarte nicht als Überlage besitzenden Kohlenflötzen lagern, darzubieten scheine. —

Die geologischen Beziehungen der Kohlenflötze, über welchen die Schwarte auftritt, zu jenen, bei welchen sie nicht gefunden wird, bin ich erst jetzt in der Lage näher zu erörtern, nachdem ich im abgelaufenen Sommer Gelegenheit hatte, den Hangendflötzzug in dieser Hinsicht eingehender kennen zu lernen. —

Schon aus den Arbeiten früherer Beobachter ist es bekannt, dass der, durch den reichlichen Einschluss von thierischen Resten, namentlich Fischen und Sauriern, ausgezeichnete bituminöse Schiefer, die sogenannte Schwarte nur zumeist über dem Kohlenflötze im westlichen Theile des Hangendzuges verbreitet ist, über den im östlichen Theile desselben (Umgebung von Schlan) erschlossenen Kohlenflötzen aber nicht gefunden wird.

Dieses Vorkommen oder Fehlen einer Thierreste einschliessenden Schieferschichte im Hangenden der Kohlenlager war der Beweggrund, die im Hangendzuge auftretenden Kohlenflötze in zwei Gruppen zu scheiden, wovon die eine, von der Schwarte begleitete Kohlenlager umfassend, als Kounowa'er Schichten benannt, zur Permformation gehörig betrachtet, die andere ale Rossizer Schichtengruppe noch carbonisch erklärt wurde.

Betrachtet man indessen die Kohlenflötze in der ganzen Verbreitung des Hangendzuges in Bezug auf die Verhältnisse ihrer Ablagerung, so erkennt man alsbald eine auffällige Übereinstimmung derselben selbst an den entgegengesetzten Punkten.

Es ist mir möglich geworden, durch eigene Begehung, so wie durch freundliche Unterstützung der Localbergbeamten von den wichtigsten Stellen genaue Profile durch die Kohlenlager zu gewinnen, die geeignet sind, vollkommen zuverlässige Aufschlüsse zu gewähren.

Diesem nach findet man das Kohlenflötz in der westlichen Verbreitung des Hangendzuges überall aus zwei Lagen zusammengesetzt, aus einer Oberbank und einer Unterbank. Diese beiden Bänke sind durch ein schwaches, meist nur 4 bis 6 CMt. mächtiges, sandig thoniges, meist hellgefärbtes Zwischenmittel getrennt.

Die Oberbank ist stets die mächtigere und misst überall nahezu 53 bis 55 CMt.; nur gegen die westliche Verbreitungsgränze des Flötzes zu, bei Herrendorf und westlich von Kounowa sinkt die Mächtigkeit dieser Bank etwas unter diess Mass.

Die Unterbank ist constant die schwächere, und weicht ausserdem von der Oberbank durch den Umstand ab, dass sie in ihrer Mächtigkeit grössere Schwankungen aufweist, die zwischen 20 und 40 CMt. wechselt.

Überall im westlichen Gebiete des Hangendzuges ist das Kohlenflötz in dieser Weise abgelagert erschlossen worden, von der westlichsten Gränze bei Herrendorf und Kounowa über Hředl, Kroučowa, Srbeč etc. bis Zaboř, Libowitz und Stern.

In dem weiten östlichen Gebiete, das als die Umgebung von Schlan bezeichnet werden kann, tritt aber eine Änderung in den bisher gleichmässigen Verhältnissen ein. Bei Biseň und in der Umgebung von Tuřan, wo ebenfalls zwei Bänke Kohle erschlossen sind, werden diese durch eine bereits einen Meter mächtige Gesteinslage von einander getrennt getroffen.

Bei Studniowes, Schlan, Jemnik und Podležin etc. findet man endlich vier verschiedene Kohlenlager über einander erschlossen, von denen die drei oberen nur durch schwache Zwischenmittel von einander getrennt sind, die unterste vierte aber unter ihnen bei Studniowes noch in einer Tiefe von einem Meter, bei Schlan schon in einer Tiefe von 4 Metern, bei Jemnik und Podležin von circa 8 Metern abgelagert vorkömmt.

Die Mächtigkeit der beiden bei Biseň nnd Tuřan lagernden Kohlenbänke ist aber dieselbe, wie sie an den westlich gelegenen Punkten entwikelt ist. Die Oberbank misst nämlich so wie dort 55, die Unterbank 35 CMtr.

Und dieselbe Mächtigkeit weisen auch die beiden untersten Kohlenbänke an den übrigen Lokalitäten, Schlan, Jemnik etc. auf, nämlich die tiefste 35 CMtr., die durch das an Mächtigkeit zunehmende Zwischenmittel zunächst von ihr getrennte, ober ihr folgende Bank 54 bis 55 CMtr. Mächtigkeit.

Es finden sich sonach in der ganzen Ausdehnung des Hangendflötzzuges zwei in ihrer Mächtigkeit sich gleichbleibende, in gleichem Verhältnisse zu einander gelagerte Kohlenbänke verbreitet, mit dem einzigen Unterschiede, dass dieselben westlich durch ein nur schwaches, östlich durch ein an Stärke zunehmendes Zwischenmittel von einander getrennt erscheinen, wobei aber die von West gegen Ost allmälige Mächtigkeitszunahme desselben überzeugend genug darauf hindeutet, dass überall dasselbe Zwischenmittel vorhanden ist, und dieses nur von südöstlicher Seite, sich keilförmig gegen Westen verschwächend, zwischen die beiden Kohlenbänke einschiebt.

Man muss sonach auch die Ablagerung dieser beiden Kohlenbänke als ein über den ganzen Hangendzug sich erstreckendes einheitliches Gebilde erkennen.

Im östlichen Gebiete treten über diesen noch zwei schwache 15 bis 20 CMtr. messende, durch ebenfalls schwache Schieferthonlager getrennte Kohlenschichten zu, so dass hier also 4 Kohlenbänke erscheinen, über denen weiter aufwärts im ganzen Schichtencomplexe Kohlenschichten weiter nicht mehr auftreten. — Diese zwei Kohlenschichten reichen aber nur bis in die Gegend von Studniowes, und vertauben in nordwestlicher Richtung, so dass schon bei Biseň und Tuřan nichts mehr von ihnen zu finden ist.

Ihnen ist also nur eine nebensächliche locale Bedeutung zuzumessen, die auf die Gleichartigkeit der, aus den beiden unter ihnen lagernden Kohlenbänken bestehenden Kohlenflötze keinen Einfluss übt.

Die Kohle in diesen beiden letzteren Lagern ist durchaus von besserer Qualität in der mächtigeren Oberbank, schlechter und schwerer in der Unterbank. Sie ist durchaus reich an beigemengten Eisenkies; ausserdem aber überall auf den Klüften mit dünnen Bleiglanzblättchen überzogen. Dieses, bei Kohlen aus andern Flötzen nur selten beobachtete Vorkommen ist hier merkwürdiger Weise ein ganz allgemeines und gewöhnliches. Ich habe dasselbe bei Jemnik, Schlan, Studniowes, Tuřan, Libowitz, Kwilitz, Srbeč, Bdin, Kraučowa, Hředl, Mutjiowiz und Kaunowa gefunden; und gewiss sind auch diese in der ganzen Verbreitung des Hangendflötzzuges den einzelnen Bänken gleich bleibenden Eigenheiten vollkommen geeignet, auf eine einheitliche gleichartige Ablagerung hinzuweisen.

Unter diesen beiden, den eigentlichen Hangendflötzzug darstellenden Kohlenbänken ist weiter nirgend's mehr eine Kohlenschichte bekannt. Abteufungen an mehreren Orten haben diess zur Genüge dargethan. Solche Abteufungen sind mit einer Bohrung im westlichen Theile des Zuges bei Swojetin bis über 100 Meter tief vorgenommen worden; bei Libowitz in zwei verschiedenen Schächten 50 und 60 Meter tief, ohne eine Kohlenschicht anzutreffen.

Es ist hiedurch ein hinlänglicher Beweis geliefert, dass sich die Flötzablagerung des Hangendzuges nicht in mehreren von einander getrennten Horizonten befindet, sondern überall auf einen einzigen solchen beschränkt, und dass unter diesem selbst in ansehnlicher Tiefe eine zweite Kohlenflötze führende Schichtengruppe nicht vorkömmt.

Aber die Hangendschichten über dem Kohlenflötze werden nicht überall in gleicher Weise ausgebildet angetroffen. Es ist nämlich die Schwarte, die wie schon Anfangs erwähnt, nur über einem Theile des Kohlenflötzzuges entwickelt ist, während sie in dem andern Theile vermisst wird. Sie wird vorwaltend im Gebiete nördlich von Rakoniz bei Kaunowa, Kraučowa, Srbeč bis Stern und Zaboř angetroffen.

Die Mächtigkeit dieser, Schwarte genannten, bituminösen Schieferschichte ist immer eine nur geringe, 13 CMtr. kaum irgendwo überschreitende. Sie liegt auch nirgends unmittelbar auf dem Kohlenflötze auf, sondern ist von ihm durch eine Lage eines weisslichen Schieferthons getrennt, und über ihr folgen dann gewöhnliche graue Schieferthonschichten. Überall findet man in ihr, mehr oder weniger häufig Reste von Fischen und Sauriern eingeschlossen.

Dagegen trifft man dort, wo die Schwarte fehlt, mit den über der Kohle abgelagerten Schieferthonen eine Lage eines dunklen, fast schwarzen Kohlenschiefers, der sich von den übrigen Hangendschichten sogleich unterscheidet, einestheils durch seine dunkle Färbung, anderntheils durch ein dünnblättriges Gefüge, und eine gewisse Zähigkeit seiner Masse. Dieser Kohlenschiefer ist aber nicht bloss auf das Gebiet ohne Schwarte beschränkt. Ähnliche Schichten kann man auch im westlichen Theile des Flötzzuges, wo die Schwarte abgelagert ist, beobachten. So bei Herrendorf, Wetzlau, an der westlichen Seite von Kaunowa, wo er theilweise als Kohlenbank schlechter Qualität bezeichnet wird. Ja bei Wetzlau, wohin das Kohlenflötz noch reicht, scheint nur ein solcher Kohlenschiefer, und gar keine Schwarte mehr vorzukommen, wenigstens ist auf den Halden des nun nicht mehr zugängigen Bergbaues daselbst nur solcher Schiefer, aber keine Spur von Schwarte, die doch überall noch nach langen Jahren sich erkennbar erhält, aufzufinden möglich gewesen. Bei diesen Orten nimmt die Mächtigkeit der Schwarte merkbar ab, und verliert dieselbe auch gewissermassen hie und da ihren typischen Character allmälig. Zudem finden sich an diesen Orten Schuppen von Fischen auch auf den mehr kohlenschieferartigen Schichten ein. Andererseits verschwindet wieder die Schwarte auch an der östlichen Gränze ihrer Verbreitung nicht plötzlich.

Nordwestlich vom Dorfe Libowitz, im Bereiche der Marek'schen Grube, wo der erwähnte Brandschiefer deutlich auftritt, stellen sich mit ihm noch einzelne schwache Lagen ein, die durch ihre Zähigkeit und Elasticität, durch ihre bräunliche Färbung, namentlich aber

durch das häufigere Vorkommen von Fischschuppen und Flossenstacheln auf ihnen als echte Schwarte sich darstellen.

Diese einzelnen schwachen Lagen wechseln mit dem Brandschiefer und mit schwachen Schichten von Glanzkohle ab, bilden sonach keineswegs mehr eine isolirte abgeschlossene Schichte, sondern einen gewissen Übergang zwischen beiden Gebilden.

Eben so werden derartige Übergänge stellenweise zwischen Zaboř, wo noch die Schwarte vollkommen erscheint, und zwischen Tuřan, wo sie bereits mangelt, beobachtet.

Indessen fehlen Spuren von thierischen Resten, namentlich Fischschuppen auch an Orten nicht ganz, wo von Schwarten ähnlichen Schichten nichts mehr bekannt ist. Nur sind sie seltener beobachtet worden.

So habe ich das Vorkommen von Fischschuppen auf einer Schieferthonschichte zwischen Studniowes und Biseň kennen gelernt, die sich aber von den übrigen, im Hangenden des Kohlenflötzes abgelagerten Schieferthonen dadurch unterscheidet, dass sie dünnschiefriger, etwas fester und nicht so lettig beschaffen ist, wie diese.

Die characteristische Eigenschaft der Schwarte, der Einschluss thierischer Reste, ist sonach auch auf andere, ausserhalb des Verbreitungsbezirkes derselben abgelagerte Schichten, wenn auch nur stellenweise und in geringerer Menge, ausgedehnt, und die Schwarte bleibt nicht die ausschliessliche, thierische Reste enthaltende Gesteinslage, womit die Stütze, dem von ihr überlagerten Kohlenflötze einen anderen Horizont zuzuweisen, sich nicht mehr aufrecht erhalten lässt.

Es ist sonach in dem Vorkommen und Fehlen der Schwarte an den verschiedenen Localitäten im Verbreitungsbezirke des Hangendflötzzuges keine Veranlassung gegeben, diesen nicht als einen einheitlichen und gleichartigen zu erklären, als welcher er sich schon durch die Verhältnisse seiner Ablagerung zu erkennen gegeben hat. Aber nicht mehr finden wir denselben in seiner ursprünglichen Lagerung erhalten. Zahlreiche Störungen haben ihn vielfach ausser Zusammenhang gebracht und bald grössere bald geringere Dislocations-Erscheinungen verursacht.

Es werden diese Störungen vorwaltend in zweierlei Richtungen beobachtet; die eine derselben geht von Süd nach Nord, die andere von Südost nach Nordwest. Von ihnen sind nicht nur die Kohlenlager, sondern auch alle im Hangenden derselben abgelagerten Gesteinsschichten betroffen werden, so dass die Einwirkung derselben erst nach Ablagerung des gesammten Schichtencomplexes eingetreten sein muss.

Durch die in der Richtung von Südost gegen Nordwest eingetretenen Störungen ist der ganze Schichtencomplex derart betroffen worden, dass die einzelnen ausser Zusammenhang gekommenen Theile treppenförmig in der Richtung von Süd nach Nord über einander folgen. Es lässt sich diess Verhältniss schon in der Oberflächenbeschaffenheit erkennen, wo wie in der Richtung nördlich von Rakonitz das Kohlenflötz, überall ein gegen Nord gerichtetes Verflächen besitzend, dennoch wiederholt zu Tage geht, und noch, nachdem am Fusse des Berges Žban dasselbe angefahren ist, im südlichen Gehänge des Berges selbst ein wiederholter Ausbiss des Flötzes vorkömmt.

Es erklärt sich daraus auch die Erscheinung, dass das Kohlenflötz in seiner südlichsten Verbreitung mit ziemlich eben so tiefen Schächten angefahren wurde, wie an vielen Stellen in weit mehr nördlicher Richtung, wo die Tiefe desselben entsprechend dem allmäligen Verflächen gegen Norden, und noch überdiess der in dieser Richtung zumeist ansteigenden Taggegend, eine zunehmend grössere sein müsste, wenn nicht eingetretene Störungen vorhanden wären.

Ausser dieser Trennung des ganzen Flötzes in mehrere grössere Complexe zeigt sich die Wirkung der von Südost gegen Nordwest gerichteten Störungen auch an zahllosen Verwerfungen in den, in diesen einzelnen Complexen enthaltenen Kohlenflötzen, die bald grössere, bald kleinere Dimensionen erreichen, bald in nur weiteren Abständen von einander erscheinen, bald aber dicht gedrängt hinter einander folgen, und so dem Bergbaue nicht geringe Anstände und Schwierigkeiten bereiten. Auch die in der Richtung von Nord nach Süd erfolgten Störungen haben eine Trennung des Schichtencomplexes vielfach bewirkt, und diesen in einzelne nach dieser Richtung ausser Zusammenhang gebrachte Parthieen zerlegt.

Solche einzelne abgetrennte Parthieen lassen sich erkennen in dem Flötzvorkommen bei Jemnik-Schlan, dann in einer kleinen Parthie westlich von Schlan, von ersterer durch eine grössere flötzleere Strecke getrennt; weiter in dem Flötzvorkommen bei Studniowes, bei Tuřan, Libowitz, Kwilitz, Stern, Zaboř, u. s. w., die sämmtlich nach allen Seiten begränzte, mit ihren nächstgelegenen nicht im Zusammenhange stehende Kohlenflötzparthieen darstellen.

Diese einzelnen Parthieen sind vorwaltend in der Richtung von Süd gegen Nord erstreckt, und bald an ihrer westlichen, bald an ihrer östlichen Abgrenzung mehr gehoben, als die ihnen zunächst liegende.

So werden die bei Libowitz bestehenden Bergbaue durch eine in der Richtung gegen Plchov eingetretene, bei 60 Meter Breite betragende Unterbrechung derart in zwei verschiedene Horizonte verlegt, dass der westliche Theil des Kohlenflötzes mit circa 40 Meter Tiefe, der östliche erst mit 80 Meter Tiefe erreicht wurde.

Mit den eingetretenen Unterbrechungen im Schichtencomplexe sind also auch Verschiebungen der getrennten Theile in verticaler Richtung verbunden gewesen. — Ausserdem sind auch Anzeichen von zugleich in horizontaler Richtung erfolgter Verschiebung vorhanden. Denn nördlich von Libowitz tritt die höher gehobene nordöstliche Ecke einer derart durch Abtrennung isolirten Kohlenflötzparthie über die tiefer liegen gebliebene nordwestliche Ecke der ihr zunächst östlich gelegenen Kohlenflötzparthie eine kleine Strecke weit vor, dass ein an dieser Stelle durchs Gebirge senkrecht gelegter Durchschnitt zwei über einander liegende Kohlenflötze zur Anschauung bringen würde, wodurch wohl in früheren Zeiten auch die Ansicht von dem Vorkommen von Kohlenflötzen in mehreren Horizonten aufgekommen sein konnte.

Bei diesen in der Richtung Nordsüd bestehenden Unterbrechungen in der Kohlenflötzablagerung sind aber zur Erklärung der Erscheinungen blosse Verwerfungsklüfte nicht ausreichend, zu deren beiden Seiten die getrennten Theile der Schichten sich in verschiedenem Niveau befinden, und hinter der angefahrenen Kluft wieder ausgerichtet werden können.

Hier scheinen zwischen den getrennten Flötzparthieen auch Auswaschungen statt gefunden zu haben. Darauf deuten die unregelmässigen Begränzungslinien solcher einzelner Flötzparthieen, die oft zwischen den nächstgelegenen derselben auffallend weiten flötzleeren Strecken, und endlich das Erfülltsein letzterer mit rothem Sandsteinmateriale, wie solches in dem über dem Kohlenflötze lagernden Hangendschichtencomplexe auftritt, nie aber unter demselben beobachtet wird. Dabei reichen diese rothe Sandsteinmateriale führenden Kohlenflötzleeren Zwischenräume in grössere Tiefe als sie die angrenzenden Kohlenlager besitzen, so dass zur Erklärung dieser Verhältnisse nur Auswaschungen in der Richtung der ursprünglichen Dislocationsklüfte und nachträgliche Ausfüllung dieser mit dem Hangendschichtenmateriale einigen Ausweg bieten.

Bei einer derartigen Zerstückelung des ursprünglich im Zusammenhange abgelagert gewesenen Kohlenflötzes, wo bei dem bergmännischen Abbaue oft genug das unerwartete Ende der Kohlenablagerung

angefahren und Ausbisse der Kohle auch im Innern des Beckens dort, wo durch nachträgliche Erosion ein höher gerückter Kohlenflötztheil bis nahe unter Tag gelangte, angetroffen wurden, ist es erklärlich, dass die Ansicht von dem Vorhandensein unterschiedlicher Kohlenflötze im Hangendzuge entstehen konnte.

Alle diese unterschiedlichen Störungen müssen einer älteren Zeitperiode zugeschrieben werden; denn die dem Hangendzuge nun aufgelagerten Kreideschichten, obwohl auch unterbrochen, zeigen doch in dieser Hinsicht keine Uebereinstimmung mit den, in den unter ihnen liegenden Schichten vorkommenden Unregelmässigkeiten. Diese Kreideschichten sind vielmehr vorwaltend durch in theilweise nördlicher, theilweise östlicher Richtung eingetretene Erosionen ausser Zusammenhang gebracht, durch welche auch der gegenwärtige Charakter der Oberflächenbeschaffenheit dieser Gegend hauptsächlich hervorgebracht ist.

Eben so können dieselben nicht mit den Eruptionen der Basalte des Schlaner und Winařicer Berges in Verbindung gebracht werden, die überhaupt selbst auf die zunächst lagernden Schichten von nur geringem Einflusse gewesen zu sein scheinen, wie aus dem Umstande hervorgeht, dass selbst in dem, bereits in die nächste Nähe des Schlaner Berges vorgedrungenen Bergbaue, auffallende Abnormitäten in der Lagerung des Kohlenflötzes nicht beobachtet worden sind.

Die das Kohlenflötz des Hangendzuges überlagernden Schichten bestehen vorwaltend aus Sandsteinen und Sandsteinschiefern, unter denen sich häufig von Eisenoxyd rothgefärbte Lagen einfinden, die den Böden dieser Gegend die sie schon aus der Entfernung kennbar machende rothe Farbe ertheilen, und die ausserhalb der Gränzen des Hangendzuges nicht vorkommen.

Diese Hangendschichten besitzen aber eine weitere Verbreitung als das von ihnen überlagerte Kohlenflötz. — Wenigstens muss diess für die Ausdehnung in südlicher Richtung gelten, wo die Gränzen der Kohlenflötzablagerung bekannt sind, da in dieser Richtung durch ihre rothe Färbung gekennzeichnete Sandsteinschichten angetroffen werden, ohne dass sich das Kohlenflötz unter ihnen befindet.

Auch in westlicher Richtung findet man die rothen Sandsteine weit über die Verbreitungsgränzen des Kohlenflötzes erstreckt, und zwar über Černic bis Flöhau-Kriegern etc. In nördlicher Richtung lässt sich deren Verbreitung, freilich endlich nur noch in den Thalsohlen, unter den sie überlagernden Kreideschichten hervortretend, bis in die Nähe des Egerflusses, bis Peruz und in die Umgebung

von Budin verfolgen, ohne dass es möglich ist, über die Verbreitung auch des Kohlenflötzes in dieser Richtung einen Ausspruch zu thun, da Ausbisse desselben nicht beobachtet werden, und einzelne Schurfversuche zu keinem Ergebniss führten.

So kömmt es, dass stellenweise rothe dem Hangendzuge angehörige Sandsteinschichten direct auf Sandsteinen tieferer Gruppen angetroffen werden, ohne das dem Hangendzuge eigenthümliche Kohlenflötz vorzufinden.

Unterscheiden sich die Gesteinsschichten des Hangendzuges durch die rothgefärbten Zwischenlagen von den tiefer gelagerten Schichtencomplexen, so findet diess auch noch durch den Umstand statt, dass viele Sandsteinlagen desselben eine Beimengung von kohlensaurem Kalke aufweisen, und dass selbst Kalkstein und Mergel in einzelnen Schichten als Zwischenglieder erscheinen, was ebenfalls bei den tieferen Schichtengruppen des Beckens nicht statt findet.

Solche Kalksteinlagen findet man schon in der südlichen Gegend des Hangendzuges bei Knobis, Podleżin, Herrendorf; häufiger und auffälliger sind sie jedoch im nordöstlichen Theile des Gebiets, in der Umgebung von Klobuk entwickelt, wo sie in mehreren Bänken über einander erscheinen, und wo sich ihnen auch einzelne Schichten von Hornstein zugesellen, dem sich stellenweise Knollen von Jaspis und gemeinem Opale beimengen.

Der Hornstein erscheint ausserdem als Versteinerungsmittel von Stammfragmenten, die in den Sandsteinen des Hangendzuges nicht nur bei Klobuk, sondern allenthalben eingeschlossen liegen, aber auch von ihren Lagerstätten ausgelöst, frei an der Oberfläche zerstreut in grösseren und kleineren Stücken oft genug angetroffen werden, und als der Gattung Araucarites angehörig erklärt wurden.

Der Hangendzug des Schlan-Rakonitzer Beckens besteht sonach aus einem, nur einer Ablagerungsperiode angehörigen Kohlenflötze, das von einem Schichtencomplexe überlagert wird, dessen Beschaffenheit sowohl in Hinsicht auf die ihn zusammensetzenden Sandsteinschichten als auf die zwischen diesen auftretenden anderweitigen Gesteinslagen ihm einen wesentlich von den, ihn unterlagernden Schichtenreihen abweichenden Character aufdrückt, und ihn recht gut als eine selbstständige Gruppe darstellt, in der man eine gewisse Beziehung zu den am Fusse des Riesengebirges in Böhmen abgelagerten unterpermischen Schichten zu erkennen vermag, was im Vereine mit der auf den Schichten desselben eingebetteten fossilen Flora immer deutlicher die Nothwendigkeit hervortreten lässt, dem

Hangendzuge eine von den tiefer liegenden, echt carbonischen Gruppen abweichende, mehr der unterpermischen Periode sich anreihende Stellung zuzuweisen.

3.

Enveloppe einer Geraden, welche zur Summe der Quadrate der Abstände von einer Anzahl von Punkten eine constante Grösse hat.

Von Prof. **Anton Sykora** in Rakonitz, vorgelegt von Reg.-Rath Dr. **v. Waltenhofen** am 14. Jänner 1881.

1. Der Abstand des Punktes (x, y) von einer Geraden, deren Coordinaten u, v sind, ist gegeben durch

$$\frac{xu + yv + 1}{\sqrt{u^2 + v^2}}$$

und die Summe der Quadrate der Abstände der Punkte (a_1, b_1), (a_2, b_2); . . . (a_n, b_n) von derselben Geraden ist also

$$\frac{(a_1 u + b_1 v + 1)^2 + (a_2 u + b_2 v + 1)^2 + \ldots + (a_n u + b_n v + 1)^2}{u^2 + v^2}$$

Setzt man diesen Ausdruck gleich der Constante k^2, so erhält man die Gleichung der Enveloppe in Liniencoordinaten. Man kann dieselbe in der Form schreiben:

$$A_{11} u^2 + 2 A_{12} u v + A_{22} v^2 + 2 A_{13} u + 2 A_{23} v + n = k^2 (u^2 + v^2)$$

wobei der Kürze wegen gesetzt wurde:

$$a_1^2 + a_2^2 + \ldots + a_n^2 = A_{11}, \qquad b_1^2 + b_2^2 + \ldots + b_n^2 = A_{22},$$

$$a_1 b_1 + a_2 b_2 + \ldots + a_n b_n = A_{12},$$

$$a_1 + a_2 + \ldots + a_n = A_{13}, \qquad b_1 + b_2 + \ldots + b_n = A_{23}.$$

Für verschiedene k^2 stellt diese Gleichung eine Reihe von confocalen Kegelschnitten dar. Um deren Brennpunkte zu erhalten, hat man nur jenes k^2 zu bestimmen, für welches die Kegelschnitte in ein Punktepaar degeneriren, wofür bekanntlich die Bedingung ist:

$$\begin{vmatrix} A_{11} - k^2 & A_{12} & A_{13} \\ A_{12} & A_{22} - k^2 & A_{23} \\ A_{13} & A_{23} & n \end{vmatrix} = 0.$$

2. Wählt man den „Schwerpunkt" der gegebenen n Punkte zum Coordinatenanfang, so ist $A_{13} = A_{23} = 0$, und die Gleichung nimmt dadurch die einfachere Form an:

$$A_{11}\,u^2 + 2\,A_{12}\,uv + A_{22}\,v^2 + n = k^2\,(u^2 + v^2).$$

Die Brennpunkte dieser Schaar Kegelschnitte ergeben sich, wenn man die Gleichung

$$\begin{vmatrix} A_{11}-k^2 & A_{12} & 0 \\ A_{12} & A_{22}-k^2 & 0 \\ 0 & 0 & n \end{vmatrix} = 0.$$

oder:

$$(A_{11}-k^2)\,(A_{22}-k^2) - A_{12}^2 = 0$$

in Bezug auf k^2 auflöst und den so erhaltenen Werth für k^2 in obige Gleichung einführt.

Man erhält zunächst:

$$k^4 - (A_{11} + A_{22})\,k^2 + A_{11}\,A_{22} - A_{12}^2 = 0$$

somit

$$k^2 = \frac{1}{2}(A_{11} + A_{22}) \pm \frac{1}{2}\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4\,A_{12}^2}$$

und folglich als Gleichung der Brennpunkte:

$$A_{11}\,u^2 + 2\,A_{12}\,uv + A_{22}\,v^2 + n =$$

$$\frac{1}{2}\left[A_{11} + A_{22} \pm \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4\,A_{12}^2}\right](u^2 + v^2)$$

oder

$$u\sqrt{-A_{11} + A_{22} \pm \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}} -$$

$$v\sqrt{A_{11} - A_{22} \pm \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}} = \pm\sqrt{2n}.$$

Wenn A_{12} von Null verschieden ist, so erhält man die reellen Brennpunkte nur für die oberen Zeichen vor $\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4\,A_{12}^2}$; die Gleichung derselben ist somit

$$u\sqrt{-A_{11} + A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4\,A_{12}^2}} -$$

$$v\sqrt{A_{11} - A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4\,A_{12}^2}} = \pm\sqrt{2n}$$

ist aber $A_{12} = 0$, so ist die Gleichung der reellen Brennpunkte entweder $v = \pm\sqrt{\frac{n}{A_{11} - A_{22}}}$ oder $u = \pm\sqrt{\frac{n}{-A_{11} + A_{22}}}$ je nachdem $A_{11} > A_{22}$ oder umgekehrt $A_{22} > A_{11}$ ist; in diesem letzteren Falle

muss man nämlich die Wurzel in dem Ausdrucke für k^2 negativ nehmen, wenn man die reellen Brennpunkte haben will.

Im allgemeinen Falle sind somit die Coordinaten der reellen Brennpunkte

$$x = \pm \sqrt{\frac{-A_{11} + A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}}{2n}},$$

$$y = \pm \sqrt{\frac{A_{11} - A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}}{2n}}$$

und die Excentricität des Kegelschnittes:

$$\sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{\frac{1}{n}\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}}$$

Gleichzeitig ersieht man, dass der Schwerpunkt der gegebenen n Punkte der Mittelpunkt des Kegelschnittes ist.

3. Für einen einzigen Punkt geht der Kegelschnitt offenbar in einen Kreis über.

Für zwei Punkte, durch welche wir die X- oder U-axe legen und wenn wir den Coordinatenanfang in der Mitte zwischen beiden Punkten nehmen, hat man $A_{13} = A_{23} = A_{12} = 0$, $A_{11} = 2c^2$, $A_{22} = 0$, wenn c den Abstand der Punkte vom Coordinatenanfang bezeichnet; somit die Gleichung der Brennpunkte:

$$v = \pm \frac{1}{c},$$

d. h. die Brennpunkte der Kegelschnittschaar liegen auf der zur Verbindungsgeraden der gegebenen Punkte Senkrechten, und zwar von der Mitte ebensoweit entfernt, wie die gegebenen Punkte selbst.

Für ein gegebenes k^2 ist alsdann die Gleichung des Kegelschnitts:

$$\left(\frac{k^2}{2} - c^2\right)u^2 + \frac{k^2}{2}v^2 = 1$$

und somit das Quadrat der halben Hauptaxe:

$$\frac{1}{2}k^2.$$

4. Nun seien F, F' (Fig. 1.) die Brennpunkte für die n Punkte P_m ($m = 1, 2, \ldots n$). Legt man durch dieselben die Ordinatenaxe, nimmt den Coordinatenanfang in der Mitte zwischen beiden an und bezeichnet $OF = OF'$ mit c, so folgt aus der Lage dieser Brennpunkte, dass

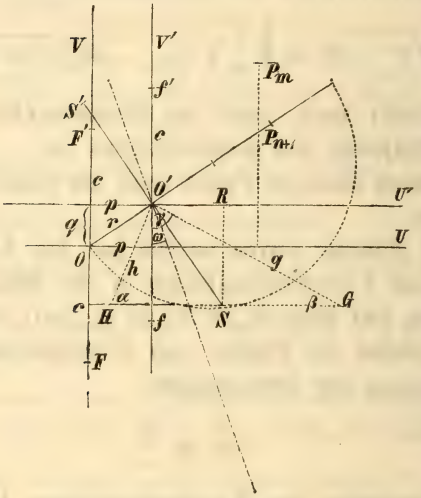
$$\sqrt{\frac{-A_{11}+A_{22}+\sqrt{(A_{11}-A_{22})^2+4A_{12}^2}}{2n}}=0,$$

$$\sqrt{\frac{A_{11}-A_{22}+\sqrt{(A_{11}-A_{22})^2+4A_{12}^2}}{2n}}=c$$

sein muss, woraus sich ergiebt:

$$A_{12}=0, \quad A_{11}-A_{22}=nc^2.$$

Fig. 1.



Tritt zu diesen n Punkten noch einer, P_{n+1} hinzu, so finden wir zunächst den neuen Schwerpunkt O', wenn wir den alten O mit P_{n+1} verbinden und die Strecke OP_{n+1} in $n+1$ gleiche Stücke theilen; der erste an O gelegene Theilungspunkt ist der verlangte Schwerpunkt, den wir zum neuen Coordinatenanfang wählen; die neuen Coordinatenaxen nehmen wir zu den alten parallel. Bezeichnen wir die Coordinaten der gegebenen Punkte in diesem neuen System mit

$$(a_1', b_1'), \ (a_2', b_2'), \ \ldots (a_n', b_n'), \ (a_{n+1}', \ b_{n+1}'),$$

so wird die Gleichung des diesen $n+1$ Punkten entsprechenden Kegelschnitts

$$A_{11}' u^2+2A_{12}' uv+A_{22}' v^2+2A_{13}' u+2A_{23}' v+n+(a_{n+1}' u+b_{n+1}' v+1)^2 = K^2(u^2+v^2)$$

wobei A'_{11}, A'_{12}, ... die den A_{11}, A_{12}, ... entsprechenden Grössen bezogen auf das neue Coordinatensystem und K^2 die neue Quadratensumme der Entfernungen bezeichnen.

Es ist aber, wenn wir die Strecke $OP_{n+1} = (n+1)r$, und die alten Coordinaten von P_{n+1}, $a_{n+1} = (n+1)p$, $b_{n+1} = (n+1)q$ setzen:

$a_1 = p + a'_1$	$b_1 = q + b'_1$	woraus sich ergibt:	$a'_1 = a_1 - p$	$b'_1 = b_1 - q$
$a_2 = p + a'_2$	$b_2 = q + b'_2$		$a'_2 = a_2 - p$	$b'_2 = b_2 - q$
. . . . .	. . . . .		. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .		. . . . .	. . . . .
$a_n = p + a'_n$	$b_n = q + b'_n$		$a'_n = a_n - p$	$b'_n = b_n - q$
			$a'_{n+1} = np$	$b'_{n+1} = nq$

somit:

$$A'_{11} = a'^2_1 + a'^2_2 + \ldots + a'^2_n = (a_1 - p)^2 + (a_2 - p)^2 + \ldots + (a_n - p)^2$$
$$= A_{11} - 2A_{13}\,p + np^2 = A_{11} + np^2 \quad \text{(wegen } A_{13} = 0\text{)}$$
$$A'_{22} = A_{22} + nq^2$$
$$A'_{12} = (a_1 - p)(b_1 - q) + (a_2 - p)(b_2 - q) + \ldots + (a_n - p)(b_n - q)$$
$$= A_{12} - A_{23}\,p - A_{13}\,q + npq = npq \quad \text{(wegen } A_{12} = 0\text{)}$$
$$A'_{13} = (a_1 - p) + (a_2 - p) + \ldots + (a_n - p) = A_{13} - np = -np$$
$$A'_{23} = A_{23} - nq = -nq.$$

Obige Gleichung des neuen Kegelschnitts wird daher sein:

$$(A_{11} + np^2)\,u^2 + 2npquv + (A_{22} + nq^2)\,v^2 - 2npu - 2nqv + n + 1 +$$
$$n^2(pu + qv)^2 + 2n(pu + qv) = K^2(u^2 + v^2)$$

oder:

$$[A_{11} + n(n+1)\,p^2]\,u^2 + 2n(n+1)\,pquv + [A_{22} + n(n+1)\,q^2]\,v^2 +$$
$$(n+1) = K^2(u^2 + v^2)$$

Die Coefficienten von u und von v fallen weg, wie es sein muss, weil sich die Gleichung auf den Mittelpunkt des Kegelschnitts bezieht.

Die Gleichung der Brennpunkte für diese Kegelschnitte ist

$$u\sqrt{-A_{11} + A_{22} - n(n+1)\,p^2 + n(n+1)\,q^2 +}$$
$$\sqrt{[A_{11} - A_{22} + n(n+1)\,(p^2 - q^2)]^2 + 4n^2\,(n+1)^2\,p^2q^2}$$
$$- v\sqrt{A_{11} - A_{22} + n(n+1)\,(p^2 - q^2) +}$$
$$\sqrt{[A_{11} - A_{22} + n(n+1)(p^2 - q^2)]^2 + 4n^2(n+1)^2\,p^2q^2} = \pm\sqrt{2(n+1)}$$

oder, wenn man nc^2 für $A_{11}-A_{22}$ setzt, und mit $\sqrt{n}$ dividirt:

$$u\sqrt{-c^2-(n+1)(p^2-q^2)+\sqrt{[c^2+(n+1)(p^2-q^2)]^2+4(n+1)^2p^2q^2}}$$

$$-v\sqrt{c^2+(n+1)(p^2-q^2)+\sqrt{[c^2+(n+1)(p^2-q^2)]^2+4(n+1)^2p^2q^2}}$$

$$=\pm\sqrt{\frac{2(n+1)}{n}}$$

Es ist aber

$$\sqrt{[c^2+(n+1)(p^2-q^2)]^2+4(n+1)^2p^2q^2}$$

$$=\sqrt{c^4+2(n+1)(p^2-q^2)c^2+(n+1)^2(p^2-q^2)^2+4(n+1)^2p^2q^2}$$

$$=\sqrt{c^4+2(n+1)(p^2+q^2)c^2+(n+1)^2(p^2+q^2)^2-4(n+1)c^2q^2}$$

$$=\sqrt{[c^2+(n+1)(p^2+q^2)]^2-(2cq\sqrt{n+1})^2}$$

$$=\sqrt{[(c+q\sqrt{n+1})^2+(n+1)p^2][(c-q\sqrt{n+1})^2+(n+1)p^2]}=gh,$$

wenn man

$$(c+q\sqrt{n+1})^2+(n+1)p^2=g^2,\ (c-q\sqrt{n+1})^2+(n+1)p^2=h^2$$

setzt.

Die Construction dieser Grössen g und h ergiebt sich ganz einfach.

Errichtet man nämlich in O' die Senkrechte $O'S$ auf OP_{n+1} und macht ihre Länge $=r\sqrt{n+1}=\sqrt{r.(n+1)r}$, so sind die Coordinaten des Endpunktes S im neuen Coordinatensystem $O'R=q\sqrt{n+1}$, $RS=p\sqrt{n+1}$. Zieht man dann durch S die Gerade GH parallel zur U-axe, macht $SG=SH=c$, und verbindet die Punkte G, H mit O', so ist $O'G=g$, $O'H=h$.

Jetzt lassen sich aber auch die übrigen in der Gleichung der Brennpunkte vorkommenden Grössen leicht durch g und h ausdrücken. Man findet nämlich durch Addition und Subtraction der Gleichungen für g^2 und h^2:

$$c^2+(n+1)(p^2+q^2)=\frac{1}{2}(g^2+h^2),\quad 4cq\sqrt{n+1}=g^2-h^2$$

$$q\sqrt{n+1}=\frac{g^2-h^2}{4c}$$

$$2(n+1)\,q^2 = 2\left(\frac{g^2-h^2}{4c}\right)^2$$

$$c^2+(n+1)\,(p^2-q^2) = \frac{1}{2}\,(g^2+h^2) - \frac{1}{2}\left(\frac{g^2-h^2}{2c}\right)^2$$

und wenn man dieses in die Gleichung der Brennpunkte einführt:

$$u\sqrt{\frac{1}{2}\left(\frac{g^2-h^2}{2c}\right)^2 - \frac{1}{2}(g^2+h^2)+gh}$$

$$-v\sqrt{\frac{1}{2}(g^2+h^2) - \frac{1}{2}\left(\frac{g^2-h^2}{2c}\right)^2 + gh} = \pm\sqrt{\frac{2(n+1)}{n}},$$

oder, wenn man mit $\sqrt{2}$ multiplicirt:

$$u\sqrt{\left(\frac{g^2-h^2}{2c}\right)^2 - (g-h)^2} - v\sqrt{(g+h)^2 - \left(\frac{g^2-h^2}{2c}\right)^2}$$

$$= \pm 2\sqrt{\frac{n+1}{n}}$$

oder auch

$$u\,.\,\frac{g-h}{2c}\sqrt{(g+h)^2-4c^2} - v\,.\,\frac{g+h}{2c}\sqrt{4c^2-(g-h)^2} = \pm 2\sqrt{\frac{n+1}{n}}$$

Die Coordinaten der neuen Brennpunkte sind folglich:

$$x = \pm\frac{g-h}{4c}\sqrt{\frac{n}{n+1}}\,.\,\sqrt{(g+h)^2-4c^2},$$

$$y = \mp\frac{g+h}{4c}\sqrt{\frac{n}{n+1}}\,.\,\sqrt{4c^2-(g-h)^2}$$

und die Excentricität:

$$\sqrt{x^2+y^2} = \sqrt{\frac{n\,.\,gh}{n+1}}\,.$$

Für die Richtungsconstante der Hauptaxe des Kegelschnitts, in der sich die Brennpunkte befinden, erhält man

$$tg\eta = \frac{y}{x} = -\frac{g+h}{g-h}\sqrt{\frac{4c^2-(g-h)^2}{(g+h)^2-4c^2}} = -\frac{g+h}{g-h}\,.\,tg\,\frac{\gamma}{2}$$

wenn wir den von den Seiten g, h eingeschlossenen Winkel $=\gamma$ setzen. Bezeichnen wir noch die den Seiten g, h gegenüberliegenden Winkel mit α, β, so ist:

$$\frac{g+h}{g-h} = \frac{tg\,\frac{\alpha+\beta}{2}}{tg\,\frac{\alpha-\beta}{2}},$$

also, weil $\alpha+\beta+\gamma=180^0$, $tg\frac{\alpha+\beta}{2}=cotg\frac{\gamma}{2}$,

somit $$\frac{g+h}{g-h}=\frac{cotg\frac{\gamma}{2}}{tg\frac{\alpha-\beta}{2}}:$$

$$tg\,\eta=-\frac{cotg\frac{\gamma}{2}}{tg\frac{\alpha-\beta}{2}}.tg\frac{\gamma}{2}=-cotg\frac{\alpha-\beta}{2}=tg\left(90^0+\frac{\alpha-\beta}{2}\right).$$

Nun findet man leicht, dass $\frac{\alpha-\beta}{2}$ gleich ist dem Winkel ω, welcher zwischen der negativen Richtung der V'-axe und der den Winkel γ Halbirenden enthalten ist. Die Brennpunkte befinden sich also wegen $\eta=90^0+\frac{\alpha-\beta}{2}$ auf dieser Winkelhalbirenden, somit auf einer Geraden, welche die Richtung der Hauptaxe einer Ellipse angeben würde, für welche man $ff'=2c$ und $SS'=2r\sqrt{n+1}$ also conjugirte Durchmesser ansieht.

Da aber auch die Excentricität schon bekannt und leicht zu construiren ist, so kann man die neuen Brennpunkte ohne Mühe bestimmen.

5. Die eben entwickelte Construction gestattet die Bestimmung der Brennpunkte von Kegelschnitten, die sich successive auf 3, 4, 5, etc. Punkte in dem in Rede stehenden Sinne beziehen; ihre Anwendung unterliegt in besonderen Fällen keinen Schwierigkeiten. Wir wollen nur noch einen Fall betrachten, nämlich den, wo die gegebenen n Punkte auf der Peripherie eines Kreises gleichmässig vertheilt sind, so dass sie die Ecken eines regelmässigen Polygons bilden.

Nimmt man den Mittelpunkt des Polygons zum Coordinatenanfang, und zieht die X- oder U-axe durch einen dieser Punkte, so haben, unter α den Winkel $\frac{2\pi}{n}$ verstanden, und den Radius des Kreises mit r bezeichnet, diese Punkte die nachfolgenden Coordinaten:

$$\begin{array}{cc} r, & 0 \\ r\cos\alpha, & r\sin\alpha \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ r\cos(n-1)\alpha, & r\sin(n-1)\alpha. \end{array}$$

Man hat somit

$$A_{13} = r\,(1 + \cos\alpha + \cos 2\alpha + \ldots + \cos(n-1)\,\alpha)$$

$$= r\,\frac{\sin\frac{n\alpha}{2}\cos\frac{n-1}{2}\alpha}{\sin\frac{\alpha}{2}} = 0,$$

$$A_{23} = r\,(\sin\alpha + \sin 2\alpha + \ldots + \sin(n-1)\,\alpha)$$

$$= r\,.\,\frac{\sin\frac{n\alpha}{2}\sin\frac{n-1}{2}\alpha}{\sin\frac{\alpha}{2}} = 0,$$

$$A_{12} = r^2\,(\cos\alpha\sin\alpha + \cos 2\alpha\sin 2\alpha + \ldots + \cos(n-1)\,\alpha\sin(n-1)\,\alpha)$$

$$= \frac{1}{2}\,r^2\,(\sin 2\alpha + \sin 2\,.\,2\alpha + \ldots + \sin(n-1)\,2\alpha)$$

$$= \frac{1}{2}\,r^2\,\frac{\sin n\alpha\sin(n-1)\,\alpha}{\sin\alpha} = 0,$$

$$A_{11} = r^2\,(1 + \cos^2\alpha + \cos^2 2\alpha + \ldots + \cos^2(n-1)\,\alpha)$$

$$= r^2\left[\frac{n}{2} + \frac{\sin n\alpha\cos(n-1)\,\alpha}{2\sin\alpha}\right] = \frac{nr^2}{2},$$

$$A_{22} = r^2\,(\sin^2\alpha + \sin^2 2\alpha + \ldots + \sin^2(n-1)\,\alpha)$$

$$= r^2\left[\frac{n}{2} - \frac{\sin n\alpha\cos(n-1)\,\alpha}{2\sin\alpha}\right] = \frac{nr^2}{2},$$

wobei die letzten zwei Formeln an die Bedingung $n > 2$ geknüpft sind. Somit ist die Gleichung der Enveloppe

$$\left(\frac{nr^2}{2} - k^2\right)u^2 + \left(\frac{nr^2}{2} - k^2\right)v^2 + n = 0$$

oder

$$\frac{2k^2 - nr^2}{2n}\,(u^2 + v^2) = 1;$$

diese ist daher ein Kreis. — Für $k^2 = \frac{nr^2}{2}$ geht derselbe in einen Punkt, den Mittelpunkt des Vielecks, über.

Für $n = 2$ erleidet dieser Satz eine Ausnahme, weil der Ausdruck

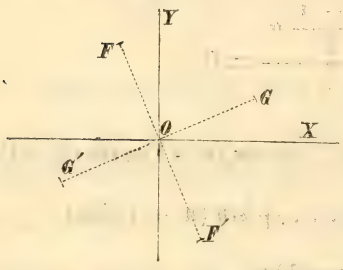
$$\frac{\sin n\alpha\cos(n-1)\,\alpha}{2\sin\alpha}$$

für $n = 2$ nicht verschwindet, sondern sich auf $\cos^2 \alpha$ reducirt, der für $\alpha = \frac{2\pi}{n} = \pi$ in 1 übergeht; in Folge dessen ist für diesen Fall $A_{11} = 2r^2$, $A_{22} = 0$, was sich auch leicht direct ergiebt, und der gesuchte Kegelschnitt ist daher:

$$(k^2 - 2r^2)u^2 + k^2 v^2 = 2$$

übereinstimmend mit dem schon im Art. 3. gewonnenen Resultate.

Fig. 2.



6. Sollte man schliesslich den speciellen einem System von n Punkten und einer gegebenen Quadratensumme der Entfernungen $= k^2$ entsprechenden Kegelschnitt construiren, so kann man sich dazu des nachfolgenden Satzes bedienen.

Sind F, F' (Fig. 2.) die Brennpunkte des Systems der n Punkte, und nimmt man zwei Punkte G, G' in der zur FF' Senkrechten so an, dass $OG = OG' = OF = OF'$ wird, so haben diese Punkte die Coordinaten:

$$\left.\begin{matrix} G \\ G' \end{matrix}\right\} \quad x = \pm \sqrt{\frac{A_{11} - A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}}{2n}},$$

$$y = \pm \sqrt{\frac{-A_{11} + A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}}{2n}}$$

und wenn man von denselben Senkrechte fällt auf die Tangenten des Kegelschnitts:

$$A_{11}u^2 + 2A_{12}uv + A_{22}v^2 + n = k^2(u^2 + v^2)$$

so ist die Summe ihrer Quadrate

$$z^2 = \frac{(xu + yv + 1)^2}{u^2 + v^2} + \frac{(-xu - yv + 1)^2}{u^2 + v^2} = 2 \cdot \frac{(xu + yv)^2 + 1}{u^2 + v^2}$$

$$= 2 \cdot \frac{\left[u\sqrt{\frac{A_{11} - A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}}{2n}}\right.}{u^2 + v^2}$$

$$\left. + v\sqrt{\frac{-A_{11} + A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}}{2n}}\right]^2 + 1$$

$$u^2 + v^2$$

$$= \frac{(u^2 - v^2)(A_{11} - A_{22}) + (u^2 + v^2)}{n(u^2 + v^2)}$$

$$\frac{\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2} + A_{12}uv + 2n}{n(u^2 + v^2)}$$

$$= \frac{1}{n}\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2} + \frac{(u^2 - v^2)(A_{11} - A_{22}) + 4A_{12}uv + 2n}{n(u^2 + v^2)}$$

Da aber die Coordinaten u, v der Gleichung des Kegelschnitts genügen, so erhalten wir, wenn wir den Wert von $\varkappa^2$ auf die Form bringen:

$$\varkappa^2 = \frac{1}{n}\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}$$

$$+ \frac{2(A_{11}u^2 + 2A_{12}uv + A_{22}v^2 + n) - (A_{11} + A_{22})(u^2 + v^2)}{n(u^2 + v^2)},$$

schliesslich:

$$\varkappa^2 = \frac{1}{n}\left[\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2} + 2k^2 - A_{11} - A_{22}\right].$$

Wenn k_i^2 dasjenige k^2 bezeichnet, welches für die in Rede stehenden Kegelschnitte die imaginären Brennpunkte gibt, nämlich

$$k_i^2 = \frac{1}{2}\left[A_{11} + A_{22} - \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}\right],$$

so ist

$$\varkappa^2 = \frac{2}{n}(k^2 - k_i^2).$$

Der dieser Constante entsprechende Kegelschnitt, welcher sich auf die zwei Punkte G, G' bezieht, ist derselbe, wie der zu construirende; nach Art. 3. finden wir leicht, dass die halbe Hauptaxe desselben ist:

$$\sqrt{\frac{k^2 - k_i^2}{n}}.$$

Was die Construction des k_i^2 anbelangt, so ergibt sich für dasselbe in jenem Coordinatensystem, welches wir im Art. 4. angewendet haben, und welches darin besteht, dass die Ordinatenaxe durch die beiden Brennpunkte geht, einfach

$$k_i^2 = A_{22},$$

da hier $A_{12} = 0$ ist. — Übrigens könnte man leicht auch ein recurrentes Verfahren zur Bestimmung der k^2, welche die reellen sowohl

als auch die imaginären Brennpunkte der Kegelschnitte liefern, ableiten. Man hat nämlich zunächst noch für jenes $k^2 = k_i^2$, welches die reellen Brennpunkte bestimmt (Art. 2.)

$$k^{i^2} = \frac{1}{2}(A_{11} + A_{22} + \sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2})$$

also in dem eben in Anwendung gebrachten Coordinatensystem:

$$k_i^2 = A_{11}.$$

Übergeht man nun von diesem System von n Punkten zu jenem von $(n+1)$ Punkten, ebenso, wie im Art. 4., so hat man für den neuen Kegelschnitt:

$$(A_{11} + n(n+1)p^2)u^2 + 2n(n+1)pquv + (A_{22} + n(n+1)q^2)v^2 + n + 1 = K^2(u^2 + v^2),$$

jene Werte von K^2, welche die reellen und imaginären Brennpunkte liefern:

$$\left.\begin{matrix} K_1^2 \\ K_i^2 \end{matrix}\right\} = \frac{1}{2}[A_{11} + A_{22} + n(n+1)r^2 \pm ngh]$$

oder, wenn man $(n+1)r^2$ durch $\frac{1}{2}(g^2 + h^2) - c^2$ ersetzt (Art. 4.):

$$\left.\begin{matrix} K_1^2 \\ K_i^2 \end{matrix}\right\} = \frac{1}{2}\left[A_{11} + A_{22} + n\left\{\frac{1}{2}(g \pm h)^2 - c^2\right\}\right],$$

und endlich, weil $A_{11} = k_1^2$, $A_{22} = k_i^2$ ist:

$$\left.\begin{matrix} K_1^2 \\ K_i^2 \end{matrix}\right\} = \frac{1}{2}\left[k_1^2 + k_i^2 + n\left\{\frac{1}{2}(g \pm h)^2 - c^2\right\}\right].$$

Um von zwei zu drei Punkten zu übergehen, hat man z. B., wie aus dem Art. 3. erhellet, $k_1^2 = 2c^2$, $k_i^2 = 0$ zu setzen, somit ist für drei Punkte:

$$\left.\begin{matrix} K_1^2 \\ K_i^2 \end{matrix}\right\} = \frac{1}{2}[2c^2 + (g \pm h)^2 - 2c^2] = \frac{1}{2}(g \pm h)^2.$$

7. Zieht man einen Durchmesser und eine Tangente des Kegelschnittes parallel zu einander, so ist die Summe der Quadrate der Abstände der n Punkte, denen der Kegelschnitt entspricht, von dem Durchmesser gleich der Summe der Quadrate der Abstände derselben n Punkte von der Tangente vermindert um das n fache Quadrat des Abstandes des Mittelpunktes von der Tangente.

Der Abstand des Punktes P_m von einer Tangente u, v des Kegelschnitts ist

$$\frac{a_m u + b_m v + 1}{\sqrt{u^2 + v^2}}$$

und der Abstand des Mittelpunktes, den wir wieder zum Coordinatenanfang wählen, von derselben:

$$\frac{1}{\sqrt{u^2 + v^2}}.$$

Somit der Abstand des Punktes P_m von dem zur Tangente parallelen Durchmesser

$$\frac{a_m u + b_m v + 1}{\sqrt{u^2 + v^2}} - \frac{1}{\sqrt{u^2 + v^2}} = \frac{a_m u + b_m v}{\sqrt{u^2 + v^2}}$$

und die Summe der Quadrate der Abstände sämmtlicher n Punkte von diesem Durchmesser

$$\sum_{m=1}^{m=n} \frac{(a_m u + b_m v)^2}{u^2 + v^2} = \frac{u^2 \Sigma a_m^2 + 2uv \Sigma a_m b_m + v^2 \Sigma b_m^2}{u^2 + v^2}$$

$$= \frac{A_{11} u^2 + 2A_{12} uv + A_{22} v^2}{u^2 + v^2},$$

und weil die Coordinaten u, v der Gleichung des Kegelschnitts

$$\frac{A_{11} u^2 + 2A_{12} uv + A_{22} u^2}{u^2 + v^2} = k^2 - \frac{n}{u^2 + v^2}$$

genügen müssen, diese Summe

$$= k^2 - n \cdot \frac{1}{u^2 + v^2}.$$

k^2 ist aber gleich der Summe der Quadrate der Abstände der Punkte P_m von der Tangente, $\frac{1}{u^2 + v^2}$ aber, wie schon erwähnt, das Quadrat des Abstandes des Mittelpunktes des Kegelschnitts von derselben, somit der Satz bewiesen.

8. Erwähnenswert dürfte noch die nachfolgende Beziehung zwischen den Kegelschnitten der betrachteten Entstehungsart sein. Sind nämlich

$$(a_1 u + b_1 v + 1)^2 + (a_2 u + b_2 v + 1)^2 + \ldots + (a_n u + b_n v + 1)^2 = k^2 (u^2 + v^2)$$

und

$$(a_1 u + b_1 v + 1)^2 + (a_2 u + b_2 v + 1)^2 + \ldots + (a_n u + b_n v + 1)^2 + (a_{n+1} u + b_{n+1} v + 1)^2 = K^2 (u^2 + v^2)$$

die Gleichungen zweier Kegelschnitte, welche sich resp. auf die n Punkte $P_1, P_2, \ldots P_n$ und auf die $n+1$ Punkte $P_1, P_2, \ldots P_n, P_{n+1}$ beziehen, so giebt der Unterschied dieser Gleichungen

$$(a_{n+1}u + b_{n+1}v + 1)^2 = (K^2 - k^2)(u^2 + v^2)$$

die Gleichung eines Kreises, dessen Mittelpunkt P_{n+1} und dessen Halbmesser $\sqrt{K^2 - k^2}$ ist. Da aber jene u und v, welche den beiden ersten Gleichungen genügen, auch die letzte befriedigen müssen, so sieht man, dass die den beiden Kegelschnitten gemeinschaftlichen Tangenten auch diesen Kreis berühren, oder, dass der zweite Kegelschnitt auch die dem ersten und dem Kreise gemeinschaftlichen Tangenten berühren muss. — Ist überdies $K^2 = k^2$, so erhält man nur ein Paar von dem Punkte P_{n+1} an den Kegelschnitt gezogenen Tangenten, die aber doppelt zu zählen sind; es ergibt sich alsdann, dass der andere Kegelschnitt den ersten in jenen zwei Punkten berühren muss, wo auch die vom Punkte P_{n+1} an denselben gezogenen Tangenten berühren.

9. In mancher Beziehung interessant ist die Behandlung unserer Enveloppe in Punktcoordinaten; indem wir nämlich von einer Bemerkung Lagrange's (Theorie d. fonct. anal. Nro. 167.) Gebrauch machen, können wir unsere Aufgabe so stellen:

„Diejenige Curve zu finden, deren Tangenten die Summe der Quadrate der Abstände von n gegebenen Punkten im Maximum oder Minimum haben, vorausgesetzt, dass jede Tangente nur mit solchen Geraden verglichen wird, die durch denselben Curvenpunkt gehen."

Die Summe der Quadrate der Abstände der n Punkte (a_1, b_1), (a_2, b_2), $\ldots$ (a_n, b_n) von der Tangente der Curve $y = f(x)$ ist

$$U = \frac{[b_1 - y - y'(a_1 - x)]^2}{1 + y'^2} + \frac{[b_2 - y - y'(a_2 - x)]^2}{1 + y'^2} + \ldots\ldots +$$
$$+ \frac{[b_n - y - y'(a_n - x)]^2}{1 + y'^2}$$
$$= \frac{\Sigma(b_n - y)^2 - 2y'\Sigma(a_n - x)(b_n - y) + y'^2\Sigma(a_n - x)^2}{1 + y'^2}$$

wobei y' den Differentialquotienten $\frac{dy}{dx}$ bezeichnet und das Summenzeichen Σ sich auf alle Werte n von $1 \ldots n$ bezieht.

Da der Aufgabe gemäss die Variationen δx, δy gleich Null sind, so hat man $\delta U = \frac{\partial U}{\partial y'} . \delta y'$, und somit als Bedingung des Maximums

oder Minimums:

$$\frac{\partial U}{\partial y'} = 0.$$

Nun ist

$$\frac{\partial U}{\partial y'} =$$

$$\frac{2(1+y'^2)\,[-\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)+y'\,\Sigma(a_n-x)^2]}{(1+y'^2)^2}$$

$$\frac{-2y'\,[\Sigma(b_n-y)^2-2y'\,\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)+y'^2\,\Sigma(a_n-x)^2]}{(1+y'^2)^2}$$

$$=-\frac{2}{(1+y'^2)^2}\left[(1-y'^2)\,\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)-y'\,\Sigma\{(a_n-x)^2-(b_n-y)^2\}\right]=0$$

Dieselbe Gleichung würde man erhalten, wenn man die Gleichung

$$U=\frac{\Sigma(b_n-y)^2-2y'\,\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)+y'^2\,\Sigma(a_n-x)^2}{1+y'^2}=k^2$$

differentiirte, indem $\frac{\partial U}{\partial x}dx+\frac{\partial U}{\partial y}dy$ identisch Null ist, woraus folgt, dass diese unsere Aufgabe mit der oben behandelten in der That zusammenfällt.

Das Zeichen von $\frac{\partial^2 U}{\partial y'^2}$ ist übereinstimmend mit dem von

$$2y'\,\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)+\Sigma[(a_n-x)^2-(b_n-y)^2]$$

Lösen wir die Gleichung $\frac{\partial U}{\partial y'}=0$ in Bezug auf y' auf, so erhalten wir

$$y'^2-1+y'\,\frac{\Sigma[(a_n-x)^2-(b_n-y)^2]}{\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)}=0$$

$$y'=-\frac{\Sigma[(a_n-x)^2-(b_n-y)^2]}{2\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)}\pm\sqrt{\left[\frac{\Sigma[(a_n-x)^2-(b_n-y)^2]}{2\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)}\right]^2+1}$$

und für diesen Wert wird das Zeichen von $\frac{\partial^2 U}{\partial y'^2}$ gleich sein dem von

$$\pm\sqrt{\left[\Sigma(a_n-x)^2-\Sigma(b_n-y)^2\right]^2+4\left[\Sigma(a_n-x)\,(b_n-y)\right]^2}$$

woraus folgt, dass durch jeden Punkt der Ebene zwei Curven gehen, deren Tangenten der Maximum- und Minimum-Bedingung genügen, und welche, wie man leicht sieht, auf einander senkrecht stehen.

Um den Maximum- und Minimum-Wert selbst zu berechnen, schreiben wir die Gleichung $\frac{\partial U}{\partial y'} = 0$ in der ursprünglichen Form, oder

$$\Sigma(b_n - y)^2 - 2y'\Sigma(a_n - x)(b_n - y) + y'^2\Sigma(a_n - x)^2$$
$$= \frac{1+y'^2}{y'}\left[y'\Sigma(a_n - x)^2 - \Sigma(a_n - x)(b_n - y)\right]$$

und ersetzen den Zähler von U durch den Ausdruck rechts, so kommt

$$\frac{1+y'^2}{y'} \cdot \frac{y'\Sigma(a_n - x)^2 - \Sigma(a_n - x)(b_n - y)}{1+y'^2}$$
$$= \Sigma(a_n - x)^2 - \frac{1}{y'}\Sigma(a_n - x)(b_n - y)$$

und schliesslich, wenn man für y' seinen oben erhaltenen Wert einführt:

$$\begin{matrix}\text{Min.}\\ \text{Max.}\end{matrix}\Bigg| \; U = \frac{1}{2}\left[\Sigma(a_n - x)^2 + \Sigma(b_n - y)^2\right]$$
$$\mp \frac{1}{2}\sqrt{\left[\Sigma(a_n - x)^2 - \Sigma(b_n - y)^2\right]^2 + 4\left[\Sigma(a_n - x)(b_n - y)\right]^2}$$

Bezeichnen x, y die Coordinaten des Mittelpunktes, so ist dieser Ausdruck gleich

$$\frac{1}{2}(A_{11} + A_{22}) \mp \frac{1}{2}\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2} = \begin{vmatrix} k_i^2 \\ k_1^2 \end{vmatrix}$$

Hieraus ergiebt sich, dass die Grössen k_i^2, k_1^2 resp. das Minimum und Maximum der Summe der Quadrate der von den gegebenen n Punkten auf einen Durchmesser gefällten Senkrechten bedeuten. — Dieses würde sich auch ergeben, wenn man das Maximum und Minimum von

$$k^2 = \frac{n}{u^2 + v^2} \qquad \text{(Art. 7.)}$$

unter der Bedingung

$$A_{11}u^2 + 2A_{12}uv + A_{22}v^2 + n - k^2(u^2 + v^2) = 0$$

suchen würde.

Setzt man den gefundenen Wert $\begin{matrix}\text{Min.}\\ \text{Max.}\end{matrix}\Big|$ von U der Constante k^2 gleich, so erhält man dem oben Gesagten zufolge die Gleichung der Kegelschnitte in Punktcoordinaten:

$$\Sigma(a_n - x)^2 + \Sigma(b_n - y)^2$$

$$\mp\sqrt{\left[\Sigma(a_n - x)^2 - \Sigma(b_n - y)^2\right]^2 + 4\left[\Sigma(a_n - x)\,(b_n - y)\right]^2} = 2k^2$$

oder

$$\left[k^2 - \Sigma(a_n - x)^2\right]\left[k^2 - \Sigma(b_n - y)^2\right] = \left[\Sigma(a_n - x)\,(b_n - y)\right]^2$$

Dieselbe würde man auch erhalten, wenn man in der Gleichung

$$U = k^2$$

oder

$$y'^2\,[\Sigma(a_n - x)^2 - k^2] - 2y'\Sigma(a_n - x)\,(b_n - y) + [\Sigma(b_n - y)^2 - k^2] =$$

y' als einen veränderlichen Parameter betrachten, und die Discriminante gleich Null setzen würde.

10. Endlich können wir auch leicht unterscheiden, wann unsere Curve eine Ellipse, und wann sie eine Hyperbel sein wird.

Die Asymptoten des Kegelschnittes sind parallel zum Linienpaar

$$(k^2 - A_{22})\,x^2 + 2A_{12}\,xy + (k^2 - A_{11})\,y^2 = 0$$

und mit demselben gleichzeitig reell und imaginär, es ergiebt sic aber hieraus

$$\frac{x}{y} = -\frac{A_{12}}{k^2 - A_{22}} \pm \frac{\sqrt{A_{12}^2 - (k^2 - A_{11})\,(k^2 - A_{22})}}{k^2 - A_{22}}$$

und die Asymptoten sind somit reell oder imaginär, jenachdem

$$A_{12}^2 - (k^2 - A_{11})\,(k^2 - A_{22}) > 0 \quad \text{oder} \quad < 0.$$

Man erhält daher eine Hyperbel, wenn

$$k^4 - (A_{11} + A_{22})\,k^2 < A_{12}^2$$

oder

$$k^2 - \frac{A_{11} + A_{22}}{2} < \frac{1}{2}\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2}, \text{ zugleich aber}$$

$$> -\frac{1}{2}\sqrt{(A_{11} - A_{22})^2 + 4A_{12}^2},$$

somit für

$$k_i^2 < k^2 < k_1^2,$$

und eine Ellipse, wenn

$$k^2 > k_1^2$$

Da also für ein gegebenes Punktsystem das k^2 bei den Ellipsen stets grösser als bei den Hyperbeln ist, so folgt hieraus auch, dass die Tangenten der ersteren der Maximum-, die Tangenten der letzteren der Minimum-Bedingung genügen.

4.

Ein Beitrag zum Landshuter Kriege 1504.

Vorgetragen von Dr. **Anton Rezek** am 24. Jänner 1881.

Im landshuter Kriege sah man wieder einmal das in Böhmen nicht sehr seltene Schauspiel, dass der König der einen und die Stände der anderen Partei ihre Sympathien bekundeten. — Über Böhmens Betheilung dabei hat Palacký (Gesch. Böhmens V. 2.) viel Schätzenswerthes geliefert; im Nachfolgenden wollen wir das dort Gebotene vervollkommnen, in wieweit es einige neuaufgefundene oder bisher minder benützte Angaben erlauben.

Der schwache Wladislaw, König von Böhmen und Ungarn, unterstützte den bairischen Herzog Albrecht und dessen Ansprüche auf die Landshuter Erbschaft; ihm standen zur Seite diejenigen Herren von Böhmen, welche schon längst nach Baiern hinneigten und trotz des im Juni 1497 am prager Landtage zu Stande gebrachten Beschlusses „dass künftighin kein Böhme mehr in welcher Art immer einige Jahrgelder von fremden Fürsten annehmen dürfe," sich ihre guten für Albrecht geleisteten Dienste bezahlen liessen. Es waren diess vornehmlich die im Piseker und Pilsner Kreise wohnenden Herrn von Schwamberg, Pflug von Rabstein, Koc von Dobrš, Švihovský von Riesenberg u. a. (Cf. Gesch. Ferdinands I. in Böhmen I. 28. u. 126.) In wieweit sie den bairischen Herzog im Landshuter Kriege unterstützten ist aus den uns vorhandenen Angaben[1]) zwar nicht ersichtlich; betrachtet man aber näher Heinrich Koc von Dobrš gleichzeitige Berichte an Herzog Albrecht, so muss man auf eine böhmische

[1]) Palacký's eigenhändige Copien aus dem Münchner Codex Böhmen und die obere Pfalz (enthaltend Berichte böhmischer Herren an den bairischen Hof 1451—1512.) im Archive des böhm. Museums.

Hilfe von dieser Seite denken.[2]) Nur die Herren von Kolowrat und Sternberg — seit langen Jahren mit dem bairischen Hofe innig befreundet — nahmen im Landshuter Kriege auf einmal die Partei des Pfalzgrafen Ruprecht ein; höchstwahrscheinlich wirkten seine Schätze einen allzugrossen Reiz, als dass man ihm nicht alte Freundschaft geopfert hätte. Anders wäre dieser Umschwung nicht denkbar, wenn man betrachtet, dass noch im Jahre 1500. u. 1503. der allmächtige böhmische Kanzler Albrecht von Kolowrat in sehr nahen Beziehungen zum bairischen Herzog stand, ja im letzterwähnten Jahre (am 1. Febr.) den Sohn seines Vetters Albrecht Krakovský von Kolowrat zu bairischen Hofdiensten warm empfohlen hatte. Aus diesem Grunde halten wir Buchners (S. 553.) Angabe, dass Kanzler Kolowrat vom Pfalzgrafen bestochen worden ist, vollkommen aufrecht. Denn wäre dem nicht so, würde der Kanzler gewiss beim Könige so viel durchgesetzt haben, dass durch eine öffentliche Ausschreibung die Truppenwerbung für Ruprecht verboten worden wäre. Aber so ein Mittel wurde unseres Wissens weder in Vorschlag gebracht noch durchgeführt.

Auch die Herren von Sternberg unterhielten mit Baiern ein durch zahlreiche gegenseitige Correspondenz reges Freundschaftsverhältniss, ja wir vermuthen fast mit Gewissheit, dass Albrecht von Sternberg, Peters jüngster Sohn, am Münchner Hofe seit 1491 gelebt und dort seine Jugendjahre zugebracht hatte.[3]) Dieser Albrecht von Sternberg — ein abenteuerlicher Mann, der auf allen böhmischen Fehden und sonstigen inneren Kämpfen des jagellonischen Zeitalters regen Antheil nahm, zuletzt sich zum offenen Feinde des Erzherzog Ferdinand erklärte und ihn arg befehdete, nach dessen Wahl zum Könige von Böhmen nach Ungarn zum Johann Zapolia flüchtete und dort auch höchstwahrscheinlich starb — brach seine Verbindung mit Herzog Albrecht ab, stellte sich an die Spitze der pfalzgräflichen Partei in Böhmen und sammelte eifrig Streitkräfte für den Krieg gegen Baiern. Zu ihm gesellten sich die Brüder Heinrich und Dietrich von Guttenstein, Johann von Weitmühl, Opl von Fictum und später auch Mathäus Libák von Radowesic, der als oberster Haupt-

[2]) Staří letopisové čeští (S. 269.) erzählen „dass auch die Nürnberger als Baierns Verbündete viele Böhmen (die Zahl wird nicht angegeben) geworben und mittelst ihrer Hilfe die Stadt Lauf erstürmt haben. „Weiter", fügen die Letopisové ironisch zu, „wollte aber von Prag zu den Nürnbergern Niemand ziehen, weil sie sich zu der ersten von Böhmen geschickten Hilfe allzu höflich benommen haben."

[3]) Codex Böhmen und ob. Pfalz Schreiben ddo 25. Febr. 1491.

mann über das gesammte Fussvolk in der Schlacht bei Schönberg befehligte und nach seiner Niederlage eilends nach Böhmen zurückkehrte, wo er das Schwert mit der Feder vertauschte und als königlicher Procurator sich zu bereichern verstand.

Der Krieg nahm für den Pfalzgrafen einen ungünstigen Verlauf; er selbst sowie seine energische Gemahlin Elisabeth überlebten nicht einmal den Ausgang desselben. Die böhmischen Herrn, insbesondere Albrecht von Sternberg, sahen sich nun bitter getäuscht; denn in der Hoffnung auf Erwerbung grosser Gelder wurden sie Ruprechts Freunde und jetzt wurde entweder sehr wenig oder vielleicht gar nichts bezahlt. Herr Sternberg wollte sich beim Herzog Albrecht um Bezahlung des ausständigen Soldes für sich und die von ihm angeworbenen Rottenführer bewerben, was der bairische Berichterstatter in Böhmen mit Schadenfreude nach München berichtete.[4]) Die Rottenführer wurden von Tag zu Tag ungestümer, und auch der Hauptmann Libák forderte sein Geld vom Albrecht Sternberg. Dabei kam es zwischen beiden zu argen Zwistigkeiten, der heftige Sternberg liess am Ende auch die Worte fallen, Libák habe sich als Hauptmann in der Schlacht bei Schönberg ungeschickt benommen, sei davon entlaufen und trage die grösste Schuld an der Niederlage.[5]) Darauf verklagte ihn Libák beim Kammergerichte wegen Ehrenbeleidigung. Der Streit kam nicht zur Verhandlung, da die Parteien sich gütlich verglichen haben; Sternberg und die von ihm vorgeführten Zeugen wurden durch die Zeugnisse, welche dem Libák von den bei der Schlacht Anwesenden über seine Tüchtigkeit ausgestellt worden sind, derart eingeschüchtert, dass sie eine Erklärung von sich gaben, Libák habe seinen Hauptmannspflichten Genüge gethan. Diese Erklärung wurde in den Kammergerichtsquatern eingetragen. (Beilage I.)

Libák verklagte unterdessen beim Kammergerichte (1505, 20. Febr.) die übrigen Häupter der pfalzgräflichen Bewegung, Heinrich

---

[4]) „Gnädiger Herr! Herr Albrecht von Sternberg hat Herrn Heinrich Kotzen gefragt, wann Ew. f. Gn. Herzog Jörgen Land einnehmen werden? dann er sei in Hoffnung, Ew. f. Gn. werden ihme, was man ihm noch an seinem Sold und Schaden schuldig sei, dasselb bezahlen. Darauf hat ihm Kotz die Antwort geben, wem er gedient hab, soll er sein Schuld von einbringen. Nit mehr ist darnach davon geredt". Bericht ddo Straubing 17. Okt. 1505.

[5]) Im selben Berichte heisst es darüber: „Der von Sternberg, und Einer, heisst der Libák, ist Hauptmann in der Schlacht über die Knecht' gewesen, schelten an einander; der von Sternberg zeiht den vorgenannten Libáken, er sei böslich davon entrunnen, und ist die Bescheltung geschehen von den Herren öffentlich."

und Dietrich von Guttenstein und Johann von Weitmühl auf Komotau, wegen Nichtbezahlung des ausständigen Soldes von 1034 Gulden rh. Im Jahre 1506. kam der Streit zur Verhandlung; nachdem aber die Geklagten auf dreimalige Vorladung nicht erschienen, wurden sie kontumaziert. (Beilage II.)

Nun begaben sich Albrecht von Sternberg, Johann von Weitmühl und Dietrich von Guttenstein persönlich nach Landshut um ihre Bezahlung zu betreiben.[6]) Als dies nichts fruchtete, und insbesondere Albrecht von Sternberg mit leeren Händen heim gekommen ist, verband er sich mit Baierns vertrautem Freunde, Herrmann von Janowic, nahm Rüstungen vor und wollte seine Besoldung mit Gewalt erzwingen. Der alte Pfalzgraf beschied nun die Unzufriedenen nach Chamb, wo sie am 23. Juni 1506. zusammenkommen und in ihren Forderungen befriedigt werden sollten.[7]) Aber auch dieses Mittel schlug fehl und Sternberg rüstete in Verbindung mit Herrmann von Janowic weiter, so dass sie gegen 500 Reiter und 1500 Fussknechte zusammenbrachten. Des Pfalzgrafen und Herzog Friedrichs Botschaft an die böhmischen Stände, damit das Land die beiden Herren vermöge, ihre Rüstungen abzustellen, hatte gar keine Folgen,[8]) weil die politischen Verhältnisse in Böhmen sich derart veränderten, dass Sternberg und seine Complicen in ihrem Vorhaben auf die Unterstützung des ganzen Landes rechnen konnten. Es entstand nämlich gegen Ende des Jahres 1505 die grosse Fehde der Herren von

---

[6]) „Mehr füg ich Ew. f. Gn. zu wissen, dass Herr Albrecht von Sternberg, auch Herr Jan von der Weitmül und Herr Jetřich von Guttenstein neulich zu ihrem Herrn Herzog Friedrich etc. geritten seyn; was aber ihr Thun sei, kann ich Ew. f. Gn. nit eigentlich schreiben, dan Etlich' sagen, man wöll' ihn' ihren verhalten' Sold bezahlen, Andere sagen sie seyen besandt abermals Volk aufzunehmen." — Bericht des Břetislaw Švihowský von Riesenberg ddo Rabí 28. Okt. 1505.

„Auch lass ich Ew. Gn. wissen, dass man zu Landshut keinen Herrn nit bezahlt hat, die bei Herzog Ruprechten sind gewesen, in sonderhait den von Sternberg." — Bericht desselben ddo Rabí 19. Dez. 1505.

[7]) „Werden die Hauptleut und Rottleut, die bei dem Pfalzgrafen wider Ew. Gnad gewesen seyn, jez auf den nachsten Erichtag (23. Juni) zu Kam seyn, daselbs mit dem Pfalzgrafen umb ihren Sold und Schäden Tag leisten; wo ihn' der nit bezahlt wird, so wöllen sie den Pfalzgrafen überziehen; dann das ganze Land denselben Hauptleuten und Rottleuten Hilf und Beistand zugesagt haben." — Bericht des Heinrich Koc ddo Közting 18. Juni 1506.

[8]) Andeutungen darüber im Andres' von Lichtensteiner Berichte ddo 24. Septemb. 1506.

Guttenstein gegen ganz Böhmen. (Palacký V. 2. 88). Da sich Heinrich von Guttenstein zum Pfalzgrafen Philipp geflüchtet hatte und von da aus Böhmen bekriegte, drängten die böhm. Stände auf Kriegserklärung gegen den Pfalzgrafen und die Herren von Guttenstein. Sternberg schürte die Kriegslust nach Kräften und fand auch am königlichen Hofe Unterstützung, wo man offene Feindseligkeit gegen den Pfalzgrafen zur Schau trug, weil Philipp in Betreff der böhmischen Lehen in Baiern sich zwar mit Wladislaw gütlich vertragen hatte, aber sogleich wieder dagegen Ausflüchte suchte. (Palacký V. 2. 115.) Um den Krieg gegen den Pfalzgrafen beschliessen zu können, schrieb man einen Landtag nach Prag zum 24. Febr. 1507. aus.[9]) Der Beschluss dieses Landtages bleibt uns unbekannt, aber so viel steht fest, dass König Wladislaw zum Kriege rüstete, (Palacký V. 2. 115.) und Sternberg mit Herrmann von Janowic durch diese allgemeine Misstimmung gegen den Pfalzgrafen zu stets neuen Werbungen getrieben wurde[10]). Es gebrach aber nicht an Elementen, die Sternbergs Rüstungen recht misstrauisch beobachteten; denn man verhehlte nicht die Furcht, dass Sternberg in der Blüthezeit des Fehde- und Raubwesens sich plötzlich gegen sein eigenes Land wenden und, vielleicht aus Freundschaft zu den Herren von Guttenstein, etwas anstiften könnte. Solche Besorgnisse hegte selbst der oberste Kanzler Albrecht von Kolowrat und bemühte sich desshalb Sternberg zu isoliren und seine Complicen von ihm abzuwenden; schliesslich wollte er auch durch Vermittlung des Herrn Peter von Rosenberg (Schreiben ddo Hradčín 14. August 1507.) den Sternberg selbst dazu bringen, damit er vom Kampfe auf eigene Faust ablasse und sich im bevorstehenden Kriege mit Pfalzgraf Philipp dem königlichen Heere anschliesse. (Beilage III.)

Schliesslich kam es aber zum Kriege nicht. Wladislaw verglich sich nach längeren Unterhandlungen mit dem Pfalzgrafen, (Palacký V. 2. 155.) und Albrecht von Sternberg liess von seinem Vorhaben ab, ohne dass wir wissen, ob es stillschweigend oder auf Grund eines Vergleiches geschah. Höchstwahrscheinlich wurden die Führer der ehemals pfalzgräflichen Partei auf irgend eine Weise befriedigt; sicher erhielt Dietrich von Guttenstein einiges Geld hauptsächlich für die von ihm geworbenen Knechte und Rottenführer. — Die Nach-

[9]) Andres' Lichtensteiner Berichte ddo Blatná 20. Jan. und ddo Graupen 25. Juni 1507.

[10]) Lichtensteiners Bericht ddo Graupen 25. August 1507.

wehen des Landshuter Krieges waren aber noch nicht völlig beseitigt. Herr von Guttenstein wollte sich zu keiner Zahlung herbeilassen und da kam der Streit wieder beim Kammergerichte zur Verhandlung. Leider weisen die Kammergerichtsquaternen in diesen Jahren grosse Lücken auf, und wir besitzen daher nur Bruchstücke von den Prozessen gegen Guttenstein und die übrigen Führer der pfalzgräflichen Partei. Dietrich von Guttenstein wurde verklagt: am 21. Aug. 1509. vom Bohuslav Loský von Rabstein wegen Nichtbezahlung des ausständigen dreimonatlichen Soldes von 2400 Gulden rh.; am 10. October d. J. von Nicolaus Walker von Neuhaus (z Jindřichova Hradce) auf 518 Gulden rh. für 30 Knechte, einen Wagen und ein Pferd; schliesslich am 20. Nov. d. J. von Šimek Pawel und Pařízek von Laun auf 350 Gulden rh. für 20 Knechte und 4 Wagen. Zur Verhandlung kamen diese Klagen erst im Jahre 1511, und zwar wurde am 14. Nov. zu Gunsten des Šimek Pawel und Pařízek entschieden, weil sie den Beweis zu liefern im Stande waren, dass Guttenstein vom Pfalzgrafen bezahlt worden ist (Beilage IV.); am 18. Nov. wurde aus demselben Grunde die Klage des Bohuslaw Loský entschieden (Beilage V.); und die Entscheidung in der Klage des Nikolaus Walker wurde am 19. Nov. verschoben, um noch einige Zeugen vernehmen zu können. (Beilage VI.)

Noch im J. 1516 (7. Jän.) verklagte Georg Slowák von Jilawa (nicht Iglau) beim selben Gerichte den königlichen Procurator Mathäus Libák von Radowesic, auf Bezahlung von 104 Gulden rh., die er nach Slowák's Aussage von den pfalzgräflichen Räthen erhalten haben sollte. Bei Verhandlung dieser Klage (am 22. Nov. 1518) wurde Slowák abgewiesen, weil er seine Aussage durch keinen Beweis bekräftigen konnte und Libák's Vertreter noch das geltend machte, dass er keine Truppen in Böhmen geworben und nach Baiern geführt habe, sondern nur Feldhauptmann war. (Beilage VII.)

Noch im Jahre 1526 (6. Oct.) verklagte Mathias Rosa von Chrudim den Albrecht von Sternberg auf 384 Gulden rh. des ausständigen „pfalzgräflichen" Soldes, welcher ihm bis jetzt nicht bezahlt worden ist. Zur Verhandlung kam es am 13. Nov. 1527. Unterdessen befand sich Sternberg, wie oben bemerkt, nicht mehr in Böhmen, sondern bekleidete einen Dienst beim ungarischen Gegenkönig Zapolia, also wurde er wegen Nichterscheinen beim Kammergerichte kontumaziert und der Kläger intabulierte seine Forderung auf die landtäflichen Güter des Albrecht von Sternberg (1528. 10. Dez. Beilage VIII.).

Diess ist die letzte Spur, welcher wir in böhmischen Quellen über die Folgen des Landshuter Krieges begegnen. — Wir wollten es auch versuchen, ob sich nicht die Zahl der böhmischen beim Pfalzgrafen dienenden Söldner eruiren liesse, denn wir gestehen offen, dass uns die bairischen Angaben, wonach im Ganzen 9500 Knechte und Reiter sich am Landshuter Kriege betheiligt haben sollten, hoch gegriffen zu sein scheinen, wenn wir auch als wahr annehmen, dass in der Schlacht bei Schönberg 1600 Böhmen gefallen und 700 gefangen worden sind[11]).

Dieser Versuch misslang vollständig; denn ausser den spärlichen oben erwähnten Angaben, die sich in den Klagen der Rottenführer vorfinden oder sich aus den Summen ausständigen Soldes annähernd bestimmen liessen, besitzen wir nur eine einzige glaubwürdige Nachricht in Staří letopisové čeští (p. 269), wo es heisst, dass im Jahre 1504 Freitag nach Jacobi (30. Juli) mehr als 700, und an Marienschneefeier (5. August) mehr als 500 Knechte von Prag, und dazu noch viele Leute von ganz Böhmen, dem Pfalzgrafen zu Hilfe gezogen sind."

Beilagen.

I.

Mathiáš Libák s panem Albrechtem z Šternberka dobrovolně před pány J. Mtmi do soudu komorního se na tuto dole psanú smlouvu poddali.

V té při mezi Mathiášem Libákem z Radovesic puovodem s jedné a panem Albrechtem z Šternberka a na Zelené hoře s strany druhé, jakož sú obojí na nás dobrovolně a mocně přestali, to jest na panu Vilémovi z Pernšteina etc. na páních a vladykách krále J. Mti raddách soudu komorního, což se té ruoznice a nesnáze, kdež on Libák téhož p. Albrechta z nářku cti pohnal k soudu zemskému, dotýče: tu J. Mt pán pan Vilém z Pernšteina na Helfenšteině etc. napřed menovaný s nadepsanými pány a vladykami etc. podle takového dobrovolného a mocného na nich přestání vyslyševše to, kdež jest pravil pan Albrecht

[11]) Staří letopisové čeští (270) geben sogar die Zahl der Gefallenen auf „nicht viel über 3000" an und fügen noch hinzu, dass sich dies nur auf die Fussknechte beziehe, denn die Reiter und die deutschen Hauptleute seien alle davongelaufen. „Also warnet euch Böhmen, damit ihr künftighin nie unter Hauptleuten deutschen Stammes einen Dienst annehmet," fügt der Chronist emphatisch dazu.

napřed jmenovaný, že jest slyšel, že by on pan Libák hejtmanstvie svému a šikovánie při té bitvě, kdež luoni v Bavořích u falckrabie byla, dosti neučinil, tu on pan Albrecht ty osoby, od kterýchž praví, že jest tu řeč slyšel, před námi v soudu komorním postavil ze jména tyto: Martina Vlčka z Úřečic, Jana Horáka z Jilemnice, Jana Holého od Hory, Jiříka Holého z Hořovic, Blažka z Dašic, Martina z Radnic a Mikuláše Kopistu od Hory, kteřížto k tomu se seznali, že sú tu řeč takovú o Libákovi panu Albrechtovi pravili, ale že sú to od jiných vuobec slyšeli ale od sebe na něho na Libáka že nic nepraví, než toliko řeč slyšenú. Proti kterýmžto řečem slyšeným a vuobec mluveným ukázal jest Libák mnohých pánuov znamenitých, rytířských i služebných dobrých lidí svědomí, kteříž seznávají, že jest on Libák vozy šikoval, lidi do bitvy vedl, je řiedil a při té bitvě od počátku až do konce byl, všemu dosti činil, což takovému hejtmanu v takové potřebě přileží učiniti. I takto J. Mti o tom vypověděli: napřed kdež jest p. Albrecht pravil, že jest řeč slyšenú slyšel a poněvadž ty osoby postavil, kteříž sú tu řeč jemu p. Albrechtovi o Libákovi pravili, z takové příčiny týž p. Albrecht tu jest řeč s sebe svedl nahoře jmenovanými osobami, a tudy jemu Libákovi podle jeho puohonu o ten nařk naň na p. Albrechta učiněného nic povinovat nenie. A svrchu menované osoby před soudem stojíce také jsú pravili, že sú nahoře dotčené řeči z slyšení o Libákovi pravili, ale sami z sebe že naň nic nepraví. A poněvadž sami z sebe naň na Libáka tyto osoby nepravili jsú a nepraví než toliko z obecné slyšené řeči mluvili sú, to on Libák od nich přijíti a na tom přestati má. A pak poněvadž Libák mnoho znamenitými pány rytieřskými i jinými dobrými lidmi služebnými, kteříž přitom a v té bitvě byli to jest potřebně a dostatečně provedl, že jest tomu a takovému hejtmanstvie všudy ve všem jako dobrý člověk a dobrý hejtman dosti učinil, z takových příčin ten takový nářek, jimž jest, jakož se nahoře píše, dotýkán byl, jemu Libákovi na jeho cti a dobré pověsti k žádné škodě ani ujmě nenie a býti nemá nynie ani na budúcí časy věčně. Stalo se ve čtvrtek den sv. Briccí (13. listopadu) r. 1505.

Kammergerichtsquatern: Registra černá nálezová (*in böhm. Museum*) fol. 333.

II.

K roku svátosti létha 1506. Mathiáš Libák z Radovesic pohnal léta 1506. ve čtvrtek před stolováním sv. Petra (20. února) pana Heinricha z Gutšteina, pana Jana z Waitmille na Chomutově a pana

Jetřicha z Gutštejna na Chýšech z služby jemu u falckrabie J. Mti zuostalé, totiž tisíc XXX a IIII zlatých rýnských etc. Tu na rok jim položený léta ut supra v úterý den sv. Vitališe, poněvadž nadepsaní pohnaní, k svému právu třikát voláni jsúce, nestáli, dáno jest jemu Libákovi puovodovi za právo stané. Dal památné.

Ibidem fol. 318.

III.

Urozenému pánu panu Petrovi z Rosenberka etc. pánu a přieteli mému milému.

Službu svú etc. — Jakož pan Albrecht do Bavor vésti chce, vězte, že mně se to nic nelíbí, neb by se jim tam tak nezvedlo, jako se jim zdá. Bojím se, že nechajíc Bavor, do Čech by se obrátili, a tu nějakú škodu učiniec, snad zde nějaké bratrstvie potom zdvihli. Protož by se mi lépe zdálo, aby to vždy nějak přetrženo bylo. A poněvadž král J. Mť z mnohých a hodných příčin válku otevřenú proti falckrabí vésti ráčí, jakož pak Vám a mně to poručiti ráčil, kteréhožto listu teď Vám přiepis posílám, dobře by bylo, aby p. Albrecht odtud se neodtrhal, jakož sem to J. Mti psaní mnohým z přátel jeho, kteří s ním pojedú oznámil, aby tady od toho odveden býti mohl, a potom připojivše se k králi J. Mti vedlé země radši bezpečněji svého hleděl. I co se Vám o tom zdáti bude najlepšieho, a jak by to předsevzato býti mělo, prosím Vás oznamte mi úmysl svuoj. Neb buoh zná, že bych se s Vámi rád shledal a o mnohé potřeby rozmluvil: ale pro nebezpečnost cesty i také moru, a že ještě právě na zdraví svém nejsem zdráv, toho učiniti nemohu. Dajž nám pán buoh ve zdraví šťastné shledánie spolu. Ex Hradczano, sabbato in vigilia Assumptionis glor. virg. Mariae (14. srpna) a. 1507.

Albrecht z Kolovrat a na Libšteině.

Orig. im Archive zu Wittingau n. 3178.

IV.

Šimek Pavel a Pařízek z Loun poháněli pana Jetřicha z Gutšteina, vinili ho z puol čtvrta sta zlatých z služby své, kterúž, jsúce s ním u knížete falckrabie J. Mti, zaslúžili každý na deset pacholkuov a na dva vozy, jim zaplatiti zanedbává. Vložen puohon léta 1509 v úterý po sv. Alžbětě. (20. listopadu).

V té při mezi Šimkem Pavlem a Pařízkem z Loun puovody s jedné a panem Jetřichem z Gutšteina pohnaným s strany druhé,

kdež ho vinili týž Šimek Pavel a Pařiezek z puol čtvrta sta zlatých z služby své etc. jakož puohon ukazuje. A na to ukázali svědomí. Proti tomu Burian Vohanče, poručník p. Jetřichuov, odpíraje pravil, že svědkové jich puovoduov s puohonem se nesrovnávají a to v tom, že svědčí, že jsú měli sto pěší a tři vozy a v puohonu položeny dva vozy a že jsú ne u p. Jetřicha ale u falckrabie J. Mti slúžili. Tu J. Mť p. p. Vilém etc. . . . nalezli, poněvadž oni puovodové to jsú provedli, že pan Jetřich pohnaný vzal od J. Mti falckrabie peníze za službu, z té příčiny . . . aby před úředníky krajskými menšími na zajtří sv. Fabiana Šebestiana najprv příštieho stáli a tu což oni puovodové . . . provedú . . . to aby jim týž pan Jetřich dal od provodu ve dvú nedělích pořád zběhlých. Dal památné. Stalo se v pátek po sv. Brikcí (14. listopadu) léta 1511.

Ibidem wie Beilage I u. II. fol. 264.

V.

Bohuslav Loský z Rabšteina poháněl pana Jetřicha z Gutštejna a na Chýšech, vinil jej z toho, že jemu jest povinovat čtrmezcítma [sic] zlatých rýnských služby bavorské, kterúž jest jsa při něm u pana falckrabie Jeho Milosti slúžil a zaplatiti nechce. Vložen puohon léta 1509. v úterý po vzetí matky boží na nebe. (21. Aug.)

V té při mezi Bohuslavem Loským z Rabšteina puovodem s jedné a panem Jetřichem z Gutšteina a na Chýšech pohnaným s strany druhé, kdež jej on Loský vinil z toho, že jemu jest povinovat XXIIII set zlatých rýnských služby bavorské etc. jakož puohon ukazuje. A na to ukázal svědomie. Proti tomu jeho páně Jetřichuov poručník Burian Vohanče stoje na miestě téhož pana Jetřicha odpíraje pravil, že v záškodním falckrabovu listu stojí: byla-li by o škody a neb o placenie jaká ruoznice, že to mají hejtman falckrabuov a druhý z Čechuov, kterýž by z těch kteříž v službě byli vydán byl, rozeznati a mezi nimi vohledati a že ta věc ne zde ale před těmi měla by slyšána býti a že pan Jetřich jemu Loskému zaplatil všecko na ty tři měsíce tak jakž list falckrabuov Jeho Milosti záškodní ukazuje. Zase proti tomu Loský puovod pověděl, že jest to škarta, kterúž pan Jetřich ukázal, při nie že pečeti falckrabovy nenie a ta že nemá přijata ani souzena býti. A by pak i s pečetí byla, že se ne Loského a těch drábuov než toliko falckrabie Jeho Milosti a jeho pana Jetřicha dotýče, a že pan Jetřich vzav od falckrabie Jeho Milosti

službu na téhož Loského a jeho spolutovaříše jim nic nedal. — Tu Jeho Milost pán etc. puohon, žalobu, odpory i svědomie slyševše nalezli: poněvadž on Bohuslav Loský puovod to jest provedl, že pan Jetřich pohnaný vzal od J. Msti falckrabie penieze za službu, z té příčiny aby strany, totiž on Bohuslav Loský puovod a on pan Jetřich pohnaný, před úředníky pražskými menšími na zejtřie sv. Fabiana Šebestiána stáli a tu což on Loský před týmiž úředníky na jich schválenie provede, co mu té služby on pan Jetřich podle jeho puohonu povinovat jest, to aby mu týž pan Jetřich dal od provodu ve dvú nedělích pořád zběhlých. Dal památné. Stalo se v úterý před sv. Alžbětu (18. listopadu) 1511.

Ibidem fol. 41.

VI.

Mikuláš valchář z Jindřichova Hradce poháněl pana Jetřicha z Gutšteina a na Chýšech, vinil jej z pěti set a z XVIII zlatých rýnských služby své, kterúž jest s ním jsa v Bavořích zaslúžil na XXX^ti^ pacholkuov a na vuoz a na koně u falckrabie J. Mti, i jemu zaplatiti nechce. Vložen puohon léta 1509. v středu před sv. Havlem (10. října).

V té při mezi Mikulášem valchářem z Jindřichova Hradce puovodem s jedné a panem Jetřichem z Gutšteina a na Chýšech pohnaným s strany druhé, kdež jej týž valchář vinil z pěti set osmnácti zlatých rýnských služby své, kterúž s ním jsa v Bavořích zaslúžil etc., tak jakož puohon ukazuje. A na to ukázal svědomie. Proti tomu Burian Vohanče, poručník páně Jetřichuov, odpíraje pravil, že jemu pan Jetřich povinovat nic nenie, poněvadž jest u něho u pana Jetřicha nesloužil ale u falckrabie J. Mti, než že jest s ním v rotě byl. Zase proti tomu on valchář puovod dal mluviti, že jest to v prvním puohonu, kdež Bohuslav Loský pana Jetřicha pohání dostatečně pokázáno, že jest pan Jetřich peníze k sobě přijal, jim, kteří jsú v rotě s ním byli, nezaplatil a že jest on sám třidcátý s ním v rotě byl a na to ukázal svědomí, při tom také za opatřenie prose, že jest pana Jetřicha pohnal, aby kvitancí položil, žádaje aby položeno bylo, že v té kvitancí se najde, že jest jemu, z čehož pohání týž valchář, on pan Jetřich spravedlivě povinovat. Zase on Vohanče pravil jest, že ti svědkové panu Jetřichovi nic ke škodě nejsú, poněvadž podle práva nesvědčie a z té kvitancí že jest nedohnal, jakož za řád a za právo jest. — Tu J. Mť pán pan Vilém z Pernšteina na Helfenšteině etc., najvyšší hofmistr královstvie českého, se pány a vladykami krále

J. Mti raddami slyševše puohon, odpory, svědomie a jich s obú stran pře líčenie, poněvadž on valchář toho jest podle práva neprovedl, by v té službě těch XXX[ti] osob v puohonu položených s sebú měl a také o tu kvitancí podlé práva nedohnal, z těch příčin tento puohon zdvihli jsú. Stalo se v úterý před sv Alžbětu (18. listopadu) 1511.

Jakož jest v té při mezi Mikulášem valchářem z Jindřichova Hradce puovodem a panem Jetřichem z Gutšteina pohnaným, kdež týž valchář jej pana Jetřicha před krále J. Mť z pěti set zlatých a osmnácti zlatých rýnských služby bavorské etc. pohnal, zdviženie toho puohonu stalo: ale poněvadž J. Mť pán pan Vilém z Pernšteina a na Helfenšteině etc., najvyšší hofmistr královstvie českého, se pány a vladykami krále J. Mti raddami to již zřetedlně uznati a skutečně shledati ráčil, že to zdviženie ne jim valchářem aneb pro něho ale pro tu příčinu se stalo, že ten aneb ti, kteříž v registra krále J. Mti puohony a svědomie zapisovali svědkuov těch nezregistrovali a tudy sú se k jeho valchářově potřebě u soudu najíti nemohli: protož z takové příčiny J. Mť pán p. Vilém etc. se pány a vladykami etc. té pře mezi týmž Mikulášem valchářem a jím panem Jetřichem odkládají do Svátosti najprv příštie a na ten čas aby strany před J. Mti stály a sobě tu právy byly toho napřed dotčeného zdviženie sobě k zisku ani k škodě svým přem a spravedlnostem v ničemž neberúce aniž co nad to viece ku pomoci nižádných puovoduov aby neužívali krom těch svědkuov valchářových, na kteréž se jest táhl, těch on na ten čas Svátosti má a bude moci potřebovati a užívati a jiného ničehož viece. Stalo se v středu den sv. Alžběty (19. listopadu) 1511.

Ibidem fol. 216.

VII.

Vložen puohon v pondělí po Božím křtění (7. Januar) léta 1516. V té při kteráž jest mezi Jiříkem Slovákem z Jilavy puovodem s jedné a Mathiášem Libákem z Radovesic a na Smrkovicích, krále J. Mti prokuratorem, pohnaným s strany druhé, kdež ho pohání, že jest k sobě přijal 104 zl. rýnské od rad osvíceného kniežete pana falckrabie J. Mti naň Jiříka a dráby jeho služby jich spravedlivě náležíciech a jemu jich vydati nechtěl, tak jakož týž puohon ukazuje. A přitom další zprávu toho dluhu v puohonu jmenovaného sepsanú pokázal a aby čtena byla žádal; a potom svědomie některá ukázal a přitom dále pravil, že jest ty dráby, poněvadž jest jich žádný přijíti nechtěl on k sobě přijal a ty zlaté týž Mathiáš naň k sobě přijal,

kteréž jinému vydal a potom že sú pobrány na cestě. Zase proti tomu poručník téhož Mathiáše pravil, že tu nic nezná, aby týž Jiřík jakú k tomu, z čeho pohání spravedlnost měl, neb jest žádných rot týž Libák z této země nevedl, než že jest byl hejtmanem v poli, a k tomu pravě, že se jeho puohon ani s jeho svědky ani s těmi cedulemi zprávnými nesrovnává, ani také ty cedule podle práva jsú, v tom žádaje za opatřenie. Tu J. Mť pán p. Vojtěch z Pernšteina, najv. hofmistr král. č., se pány J. Mtmi a vladykami krále J. Mti raddami slyševše puohon a jich s obú stran pře líčení a svědomie a cedule zprávní nalezli: poněvadž týž Jiřík toho jest ničímž podle práva neprovedl, aby týž Mathiáš Libák těch 104 zl. rýnských od rad osvieceného kniežete p. falckrabí J. Mti k sobě přijal, ješto by témuž Jiříkovi a jeho drábuom náležali, i z té příčiny dávají témuž Mathiášovi Libákovi za právo tak, že on Mathiáš Libák jemu Jiříkovi tou summou ... povinnovat nenie ... Stalo se v pondělí před sv. Klimentem. (22. November) 1518.

VIII.

Vložen puohon v sobotu den (sic) sv. Františka (6. října) 1526. Matěj Rosa z Chrudimě pohnal p. Albrechta z Šternberka a na Zelené Hoře, hajtmana krále J. Mti v kraji Plzeňském a na Tachově, viniti jej chtě z puolčtvrta sta třidceti čtyř zlatých vše rýnských služby bavorské, kterúž jest, jsa při něm u pana falckrabě J. Mti slúžil, zaplatiti nechce, tak jakž týž puohon ukazuje. Tu J. Mť. p. Vojtěch s Pernštejna a na Pardubicích s pány raddami soudiece stánie a i nestánie, poněvadž on p. Albrecht po třikrát jsa k soudu volán i nestál jest, z té příčiny J. Mti jemu Matějovi Rosovi puovodu proti němu p. Albrechtovi z Šternberka pohnanému pro jeho k soudu nestánie dáti jsú ráčili za právo stané. V středu den sv. Brikcí (13. Nov.) 1527.

Léta *1528.* ve čtvrtek před sv. Lucií (10. pros.) dána relací ke dskám zemským Matějovi Rosovi z Chrudimě na p. Albrechta z Šternberka a na Zelené Hoře po staném právě etc.

Kammergerichtsquatern: Registra červená nálezová (1527—1533) fol. A 20.

5.

Paměti březnické ze 17. a 18. věku.

Sdělil **Ant. Rezek** dne 24. ledna 1881.

Ku sbírce pamětí, kronik a jiných historických snůšek, již zpořizuju sobě pro sepsání druhého dílu: Ocenění starých dějepisců českých, přibyly mi laskavým prostřednictvím pana kand. filosofie Augusta Mužíka rukopisné paměti březnické ze 17. a 18. věku ne nezajímavé pro dějiny katolické reformace a jezuitského školství té doby.

Když po udalostech r. 1620 jezuité ujali se v Čechách předešlých míst svých a zejmena školství do jich rukou přišlo, vedli v každé kolleji zvláštní pamětní knihu, jazykem latinským, do níž všechny udalosti kolleje, řádu a činnosti své zapisovali. Když řád byl r. 1773 vyzdvižen, přišly tyto pamětní knihy po většině na zmar; některé ze zachovaných nalezají se nyní v obnovené kolleji jezuitské v Praze. — Pamětní kniha kolleje březnické nezachovala se, ale rukopis, o němž tuto promluviti chci, jest českým překladem její. — Jezuity do Březnice uvedl p. Přibík Jeníšek z Újezda a sice r. 1630 na missie na svůj zámek, a když reformatorská činnost jejich se mu zalíbila, ustanovil se k radě manželky své paní Ludmily Kateřiny Tallenberkové a kněze Alberta Chanovského z Dlouhé vsi, že zřídí pro ně zvláštní kollej. Úmysl svůj provedl částečně r. 1632, usadiv trvale několik jezuitů na zámku Březnickém. Vystavení kolleje prodlelo se pro měnivé běhy válečné několik let, neb teprve r. 1642 byl kostel pro jezuity a zároveň i kollej s nákladem 447.000 zlatých vystaven a v následujících letech až do r. 1653 dohotovován. Roku 1650 koupil Přibík Jeníšek za 20.000 zl. statek Petrovice, aby za fundací tovaryšstvu jesuitskému sloužiti mohl a také jim ho hned k užívání odevzdal.

Roku 1651 (20. dubna) uvedeno bylo do kolleje pět kněží, mezi nimiž připomíná se Georgius Ferus, jakožto zpovědník fundatorův. Pak staráno se o zřízení semináře a latinských škol, k čemuž počátek učiněn r. 1659. Od této doby až do r. 1670 sešly se veliké sumy peněz, ba i některé statky zemské, darované od příbuzných Jeníškových, od p. Václava i Františka Libštejnského z Kolovrat a od některých měšťanův březnických; r. 1670 zřízena zvláštní fundační listina pro chudé hochy březnické, kteří v seminarium tak dlouho bydleli, dokud latinských škol neodbyli; tam byli stravováni a vůbec

vydržování z úroků fundačních, i musili mimo jiné věci hlavně v „musice figuralní“ se cvičiti. Kdyby nebylo březnických hochů s dostatek, měl rektor kolleje právo, bráti také hochy z vesnic panství březnického, ale jenom na kolik by „českého národa a jazyku byli.“ Hned v prvním roku bydlelo v semenarium 19 hochů. R. 1694 zřízena byla nová fundací od Jana Augustina Gregora, pro některé mladíky horažďovické, kteří by v Březnici študovali. O tyto fundace vznikl po vyzdvižení kolleje jezuitské roku 1773 tuhý spor; i měšťan jistý v Březnici, František Skála, aby prý věci na grunt přišel, vypůjčil si od „pánů páterů exjezuitů“ pamětní knihu kolleje březnické. Páter Václav Hák půjčil ji, a Skála dal si ji od Martina Prokše na jazyk český přeložiti. Tak vznikly březnické paměti, jež po ruce mám.*) Bohužel, jest to rukopis necelý, poněvadž nesvázaný, a obsahuje nyní již jen 59 foliových listův.

František Skála, původce překladu našeho, narodil se 19. prosince 1743 v Kníně, kdež otec jeho František byl mistrem krejčovským. Matka slula Kateřina. Mladý František vyučil se řemeslu otcovskému, r. 1760 „šel na vandr“ do Prahy a r. 1764 do Vídně, odkudž se vrátil r. 1768 a rok na to (1769) v Březnici za mistra byl přijat. Roku 1770 (14. ledna) oženil se s Ludmilou Karplovou; z manželství toho pošli 4 synové a dvě dcery. Skála časem stal se mužem dosti zámožným; r. 1789 koupil sobě v Písku dům, kdež se usadil a až do r. 1804 živ byl. Toho roku 9. října zemřel.

Paměti březnické počínají se r. 1618 a jdou do r. 1788. Titul jest: Pamětní kniha od založení kolleje, kostela sv. Ignácia a Xaveria, škol latinských, semenarium, bratrstva českého a latinského od koho fundací a začátek nákladu toho, vystavení, kdy a v kterým roku v městě Březnici. První část pochází určitě z pamětní knihy jezuitské

*) Skála sám o tom píše: Když ale jezuité vyzdvižení v r. 1773. in Octobris byli, pak zase na místě latinských škol od slavné paměti Marie Teresie, císařovny a královny české, normální školy ustanovené byly i pak tu fundací, kterou březnický synkové v semenarium užívali, tak tady aby ji v normální škole užívati mohli nařídila. Poněvadž jenom radných pánů a bohatých měšťanů synkové tu fundací užívali, já ale níže podepsaný abych se dověděl, pro jaký synky ta fundací patří, snažně jsem žádal a prosil, skrze dlouhý čas, p. Václava Fuxa, tehdejšího bývalýho kantora, aby se vypůjčil pamětní knihu od vel. pp. exjezuitů, což také učinil a od p. P. Václava Háka se vypůjčil a já ji z latinské na česko od p. Martina Prokše přepsati dal.

kolleje, ale po r. 1770 četné zprávy připojoval Skála sám, dovolávaje se při tom pamětních a fundačních knih archivu březnického.

Obsahují pak paměti následující: založení kolleje a kostela i latinských škol březnických, všechny fundace, podrobné seznamy o velkém jmění jezuitů, o spůsobu a zařízení semináře, vyučování v něm a podobné. Při tom jsou četné zprávy o Jeníškovi, jeho rodu a příbuzenství; zprávy o založení sboru literatského v Březnici od P. Matěje Tannera a všecky jiné události lokální až do vyzdvižení kolleje a zřízení normalní školy na místě bývalých škol latinských. Mimo to jsou i zprávy obecnějšího rázu, z nichž tuto některé kladu:

1620. Císař Ferdinand II. těm rebellantům i městům statky pobral a pod fiškus uvedl; i také město Písek spáliti, měšťany i těhotné ženy a děti, starý, mladý vymordovati dal, a tak tu rebellii potlačil a uspokojil. — Po skončení rebellie Přibík Jeníšek zase se do vlasti své navrátil a chvalitebně v ouřadech se choval, z podkomořího napotom nejvyšším písařem v království Českém od dvou císařů Ferdinanda II. a III. ustanoven byl, též tak rada, komorník a místodržící, pak za fiscusa císařského v Březnici ustanovený a od Lukšanů sobě Březnici koupil.

1642. Kostel sv. Ignácia a Xaveria od samého fundatora pana Přibíka Jeníška z Oujezda vystaven. Dal na stavení 447.000 zl.

1651. 25. Martii. Pan fundator Přibík Jeníšek z Oujezda umřel v Praze, do Březnice přivezen a v kostele sv. Ignácia od něho vystaveném, slavně pochován byl. Po smrti jeho paní manželka vdovou zůstala, panství březnického dědičkou ustanovena byla a hned za živobytí jejího pana manžela, taky tak jako on, fundatorkyně byla a po jeho smrti ostatní nedokonané stavení jak kostela tak koleje dostavěla a mnoho fundací po sobě zanechala.

1670. Fundatorkyně kolleje, kostela a semenarium Lidmila Kateřina z Oujezdu, rozená z Tallenberku, dne 12. Novembris toho roku umřela; v Praze u sv. Salvátora jest pochována a po smrti svého pána 19 let živa byla. Kolleji březnickému 9000 zl. přidala a v Praze 30 tisíc kop míš. chudým rozdala atd.

1683. Saské vojsko, když se po obležení města Vídně a z Uher domů navracovalo, skrze jejich ukrutnou zločinnost, kterou provozovali, mnoho lidí vlastní své statky opustili, s dobytkem a co lepšího měli, do lesů utécti mušeli, a cokoliv kde v stavení natrefili, potloukli a co pobrati nemohli dobytka, drůbeže a jiné věci do marastu a do jam vházeli, rybníky spouštěli a co ryb nespotřebovali, zahynouti nechali. A jezoviti 20 sudů piva dáti jim museli.

1689. Paličové z dalekých krajin do Čech posláni byli, Prahu, Klatovy a jiná města i Březnici zapálili, mimo městských domů, také školy, semenarium, které nedávno vystaveno bylo, spálili, i také na kollejském kostele v pravo velkou věž; skrze velký oheň plech se odstoupil a vnitřní trámy a vazbu spálil a kostelu nic neuškodil.

1689. Páter Matěj Tanner, český provincial, pod titulem blahoslavené Na nebe vzetí panny Marie bratrstvo latinské vyzvedl, a za prvního rektora této congregací domácího mladej pan Přibík z Oujezdu vyvolen byl.

1770. Drahota se začíná; skrze ustavičný deště veliké vlhko bylo, tak obilí na polích shnilo.

1771. Kněží fary, vrchnosti zámky, lidé bohatí před žebravým lidem zavírali. — Ovčí dobytek tuze padal, lid chudý to chcíplé jedli; z toho hladu lid umíral tak jako v čas moru. — Farářové nechtěli chudý lid darmo pochovávati, mrtvýho přítel mušel na funus žebrati a faráři zaplatiti, anebo oděv nebo z domu nábytek cokoliv bylo, mušeli od funusu faráři přinésti; a proto taky v noci tajně mrtvý těla na hřbitovy snášeli a když jich 8, 10 bylo, hrobař hroby udělal, kněz je pokropil a hrobník zahrabal.

1772. Drahota a hlad veliký ustavičně panuje celý rok. Žid Jachym Popr Březnický ustrnul se nad chudým lidem, daroval březnickým chudým židům 20 měr rakouských žita, též taky pro chudé měšťany březnické 20 měr rakouských žita, to jest 12 strychů, jeden strych po 10 zl. Že ale chudí lidé málo z té almužny dostali, větším dílem bohatí se podělili. Císař Josef II. jezdil po Čechách a spatřil tu hroznou bídu, pohnul k pomoci jeho paní mámu císařovnu Marii Terezii; ihned mnoho tisíc strychů žita z Uher do Čech dala přivézti pod moc vrchnostem a magistrátům, aby chudým lidem, co kdo potřebovati bude, na tři leta půjčovali, však ale vrchnosti a magistrátové to žito větší díl pro sebe nechali a ostatní mezi bohaté a takový lidé, který taky ešte svý obilí prodávali, rozdělili, i to žito prodávali 1 strych po 10 zl. Chudý lid z toho nic nedostal a hlad ukrutný trpěti musel.

Císařovna Marie Teresia poslala do Čech peníze, aby je vrchnosti a magistrátové chudým lidem rozdali, též taky prosa a rejže mnoho tisíc strychů poslala, aby to chudým jako almužnu rozdali, ale málo co z toho chudý lid dostal, jenom těm komu chtěli dali a ostatní si nechali a prodali. Císař Josef II. když to v Čechách spatřil, že chudý lid z tý almužny nic nedostal, opět po druhé císařovna almužnu do Čech k farářům poslala, peníze, mouku, proso a rejži, aby to

spravedlivě mezi chudý lid rozdali pod trestem. Co bylo platno, i to komu chtěli dali dosti málo a ostatním svou čeládku vyživili a svý obilí draho prodali. Tak jen předce chudý lid veliký hlad trpěli, trávu, lebedu, kopřivy, otruby s hovězí krví, houby prašivý hned jak ze země vylezly a jiné ještě horší věci jísti museli. A tak z toho veliké nemoce povstali, že lidé tak jako v čas moru mřeli, tak že hřbitovy nestačily, museli je na jiná místa pochovávati, co se až do dnešního dne spatřuje. — Opět císařovna půjčila mnoho tisíc peněz na 28 let k vyplacení a mnoho tisíc strychů obilí na 3 leta k zaplacení. — Poutě a procesí skrze veliké nemoce byly zapovězeny. — Smutná žeň se začala a ten rok s hladem skončil.

1773. Toho roku bůh všemohoucí všeho hojnost požehnati jest ráčil, jak obilí na polích tak ovoce v zahradách, dobytka, drůbeře. A nač jen člověk pomysliti mohl, ve všem všudy taková ouroda byla, kterou staří lidé nepamatovali; a před žněma drahota přestávala a z obilí spadlo; tak se žeň radostná začala a hlad přestal. Lid se do sytosti chleba najedl, což si před tím vinšovali, jen aby se ještě do své smrti chleba najedli; tak se stalo, že po žních bylo laciné obilí 1 strych pšenice za 2 zl. 30 kr., 1 strych žita po 1 zl., 1 strych hráchu za 1 zl. 30 kr., 1 strych ječmene za 1 zl. 15 kr., 1 strych ovsa za 36 kr.

Jezuité neb tovaryšstvo Ježišovo byli vyzdviženi a rozvedeni ze svých neb jejich klášterův. Všechno učení v školách latinských přestalo i jejich horlivá kázání, napomínání. Veliké a často v roce bohu milé pobožnosti vykonávali, tak že u žádných klášterníkův takových pobožností spatřeno nebylo tak jako u jezovitův, tak že lid při jejich kázáních horlivých a pobožnostech radostí plakával.

1775. Byl veliký pád dobytka i drůbeře a ptactva a na holubích se skončilo.

Toho roku v Marti okolo Královýho Hradce sedláci se zbouřili, chtěli míti svobodu; a přišlo jich ku Praze přes 20 tisíc; Prahu zavřeli. A nejvyšší půlkrabí, hrabě Nostic, dal 4 oběsiti u Prahy; a tak ti sedláci domů se navrátili.

1776. V měsíci Octobru opět se sedláci zbouřili a přišli ku Praze, aby jim gubernium vydala patenty, který za sebou zadržuje strany jejich svobody. General Wallis s vojskem proti nim vytáhl a oni se protivili; dal do nich střílet a tak odešli domů.

1781. Císař Josef II. velký korouhve a praporce zapověděl, i taky poustevníky s pouští jejich vypověděl.

1783. Toho roku císař všechny processí a nošení statuí zapověděl a mnohé kostely zavříti dal a z nich klenoty a oděv kostelní

prodati nařídil; monstrancí, kalichy, ornáty, dalmatyky židé i krucifixy, obrazy, oltáře kupovali.

1784. Toho roku všechny statuje v kostelích z oděvů slíkali a za pakatel hedbávný i bohatý šaty prodávali z nařízení císaře; i zlaté a stříbrné korunky a oběti pobrati dal. Toho roku císař proti mračnům zvoniti zapověděl.

Toho roku císař Josef II. nařídil, aby se lid v pytli pochovával a krchovy v městech neb ve vsi zapověděl a nařídil, aby se mrtvá těla za městem neb za vsí do šachty pochovávali, jak lutryjanský tak husitský lid i katolický.

6.

Zur Fauna Palästina's.

Vorgetragen von Dr. **Johann Palacký** am 28. Jänner 1881.

Der Lage Palästinas gemäss, bietet seine Wirbelthierfauna die eigenthümlichsten Contraste. Es ist ein besonderes Gemenge asiatischer und afrikanischer Formen. Zu den letzteren gehören mehrere kleinere Säugethiere (Xantharpyia egyptiaca Geoffr., Lepus egyptiacus, Acomys cahirinus, Psammomys obesus Küpp., Dipus egyptius, Vulpes niloticus), während die Mehrzahl und besonders die grösseren Formen Asien angehören (Büffel, Reh, Dammhirsch, das wilde Pferd (in der Ledža), der syrische Bär, Fischotter, Wolf, Igel) — von den mediterranen Formen wie Hyäne, Dachs, Schakal, Wildschwein, Stachelschwein, Wildziege (C. beden) abgesehen. Von der tropischen Vögelcolonie ostafrikanischer Formen im Jordanthale (Nectarinia osea [Jericho], Amydrus tristram, Galerida abyssinica Bpte.) ist schon oft die Rede gewesen. Aber durch die Sammlung Beddome's, die Günther bestimmte, ist zuerst ein westasiatisches Element in den Eidechsen, Schlangen und (weniger) in den Fischen nachgewiesen worden. Wohl sind die Chromideen des Jordan decisiv afrikanisch (Chromis nilotica, die von der Sahara bis zum Zambesee reicht und 3 eigene sp. Chromis simonis, andreae, Hemichromis sacra) auch die Cyprinodonten (mento, cypris, sophiae [endem.] sind mediterran, wie Gobius (ophicephalus im Apolloniassee) — der Aal (der einzige unserer Fische in P.) aber Clarias (macroacantha), die auch im Nil wie im Galileischen See, ist ein auch westasiatisches genus der Siluriden — bei Günther sind von 19 Arten 7 afrikanisch,

12 südasiatisch (bis zum Orontes und China). Von den Cypriniden sind hier 2 Arten von Capoeta (der Rest des gen. ist westasiatisch von Brussa bis Butan bis auf C. diksonii aus Habesch), Discognathus rufus ist aus einem indischen genus. Barbus hat 4 sp. (end.), Cobitis 2 (e) (bei Günther Nemachilus ein sonst meist indisches genus). Die Schildkröten (Testudo graeca, Emys caspica) sind südeuropäisch wie die Kröten (Rana esculenta, Bufo pantherinus, Hyla arborea), das Chameleon, die Sandviper (Vipera ammodytes) etc. Von den Eidechsen ist z. B. in Ostpersien (Blanford) Mesalina pardalis, Ophiops elegans, Gymnodactylus geckoides, Plestiodon auratus, Pseudopus pallassi — von Schlangen aber Typhlops vermicularis, Eryx jaculus, Cyclophis modestus, fasciatus (Jan als Eirenia), Zamenis ventrimaculatus, dahlii, caudolineatus, Tropidonotus hydrus, Coelopeltis lacertina, Tarbophis vivax, Vipera eufratica, Naja haje, Echis arenicola — also 13 in P. (von 16) was gewiss — mit Rücksicht auf die Lücken unserer beiderseitigen Kenntniss ein bedeutsames Resultat zeigt.

7.

Über die Exhalationen warmer Luft am Gipfel des Kahlenberges bei Lobositz.

Mitgetheilt von Prof. **Johann Krejčí** am 28. Jänner 1881.

Seit lange schon sind die Ausströmungen von warmer, feuchter Luft aus dem Kahlenberge bei dem Dorfe Borec auf der Domaine Lobositz bekannt. Sommer führt dieselben in seiner Topographie von Böhmen (Leitm. Kreis 1833) an, und zwar bemerkt er bei dem Dorfe Borec, dass auf dem Gipfel des Kahlenberges oberhalb dieses Dorfes sich eine tiefe Höhle befinde, aus welcher ein Dunst, wie vom warmen Wasser hervorkommt, so dass im Winter kein Schnee hier liegen bleibt. Die Wirkung dieses Dunstes soll, wenn man sich in die Höhle setzt, betäubend und einschläfernd sein. Vielleicht ist kohlensaures Gas damit verbunden, meint Sommer.

Prof. Krejčí hatte diesen Berg in früheren Jahren schon besucht, aber im Sommer, so dass von einer warmen Ausströmung nichts zu bemerken war. — Das Gestein des Kahlenberges ist lichter Phonolith mit einzelnen gelben Kryställchen von deutlich ausgeschie-

denem Titanit. Prof. Bořický reiht diesen Phonolith (Petrograph. Studien, Prag 1874) unter die Sanidin-Noseau-Phonolithe. Die Höhe des Berges beträgt 438 m.

Im heurigen Winter waren die Luftexhalationen besonders bemerkbar und zeitweilig bei strengerer Kälte waren schon von Weitem zwei vom Gipfel des Kahlenberges hoch aufsteigenden Dampfsäulen sichtbar.

Der Fürst. Schwarzenberg'sche Ökonomieverwalter Herr Malec, zu dessen Resort der Maierhof in Borec gehört, machte den Prof. Krejčí auf dieses Phaenomen brieflich aufmerksam, und dieser entsendete allsogleich seinen Sohn, den Chemiker Prokop Krejčí nach Borec (17., 18. Jänner), um die Luftausströmungen durch eine vorläufige, qualitativ-chemische Analyse auf ihren etwaigen Gehalt an Kohlensäure und andere Gase zu untersuchen. Es wurde hiebei der folgende Thatbestand constatirt. Die Luftströme entwickeln sich aus fünf unbedeutenden Klüften aus dem zerborstenen Phonolithgipfel des Kahlenberges, von denen aber nur zwei sich durch eine auffallendere Vehemenz erkennbar machen, indem sie die an den Kluftflächen haftenden Pflanzen in Vibration versetzen und zugleich durch ein leises zischendes Geräusch ihr Vorhandensein auch dem Gehör verrathen.

Die höhere Temperatur und die Feuchtigkeit der aus dem Felsen aufsteigenden Luftsäulen machte sich bei der Besteigung des Gipfels allsogleich in auffallender Weise kenntlich, indem dieser Gipfel kahl und nass emporragte, während die nächste Umgebung desselben mit Schnee bedeckt war. Die an den Gesteinsflächen haftende Grasnarbe untermischt mit einzelnen Blattpflanzen erfreute sich des lebhaftesten Grüns und erschien wie eine kleine Vegetationsoase in der felsigen Schneewüste. Die Lufttemperatur betrug (Nachmittags den 17. Jän.) —11° C., die der aufsteigenden warmen und feuchten Luft +14° C.

Die Feuchtigkeit des Luftstromes condensirte sich an dem kalten Gestein und als Dampf in der Luft.

Barstwasser wurde nur wenig getrübt, und zwar in der äusseren Luft unter dem Gipfel in gleichem Maasse, wie in dem aufsteigenden Luftstrom selbst, so dass eine grössere Menge von Kohlensäure, als sie die gewöhnliche Luft enthält, nicht nachgewiesen wurde. Die angeblich betäubende und einschläfernde Wirkung des Luftstromes war nirgends wahrnehmbar, ja ein kleines Hündchen, das die Bergbesteiger begleitete, suchte mit Wohlbehagen die wärmsten Stellen

in den Klüften auf, um da auszuruhen, und lief dann nach einem längeren Aufenthalte munter den Berg herab, ohne die geringste Spur von Betäubung.

Mit Bleiacetat präparirte Papierstreifen erlitten keine Veränderung, die auf die Gegenwart von Schwefelwasserstoff schliessen liesse.

Ebenso wurde mittelst einer angesäuerten Chamäleonlösung keine Spur von Kohlenwasserstoff nachgewiesen.

Die Luftexhalationen am Gipfel des Kahlenberges enthalten also nichts als gewöhnliche feuchte Luft, und rühren offenbar aus einer in grössere Tiefe reichenden Kluft, in der wahrscheinlich ein etwas wärmeres Wasser angesammelt ist. Man kann wohl mit Recht dieses Phänomen jenen letzten Phasen vulkanischer Thätigkeit anreihen, namentlich dem Emporsprudeln der heissen Quellen in Karlsbad und Teplitz, die bis in unsere Zeiten die ehemals so mächtigen Wirkungen der plutonischen Kräfte andeuten, deren Resultat die Bildung unseres basaltischen und phonolithischen Gebirges war.

8.

Note sur l'Involution biquadratique du troisième rang, et sur son application aux courbes du quatrième ordre;

par le **Dr. C. le Paige,**
Professeur de Géométrie Supérieure à l'Université de Liége.

Vorgelegt von Prof. Dr. **F. Studnička,** am 28. Jänner 1881.

I. Nous disons que des groupes de quatre points x, y, z, v appartiennent à une involution biquadratique du troisième rang I_3^4, lorsque les paramètres x_1, y_1, z_1, u_1 qui définissent ces points satisfont à la relation*)

$$a_0 x_1 y_1 z_1 u_1 + a_1 (x_1 y_1 z_1 + x_1 y_1 u_1 + x_1 z_1 u_1 + y_1 z_1 u_1) + a_2 (x_1 y_1 + x_1 z_1 + x_1 u_1 + y_1 z_1 + y_1 u_1 + z_1 u_1) + a_3 (x_1 + y_1 + z_1 + u_1) + a_4 = 0. \quad (1)$$

Il résulte immédiatement de là qu'une telle involution est caractérisée par quatre groupes de quatre points et, de plus, que,

*) Mémoire sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la Géométrie, p. 30.

prenant trois points dans trois des quatre séries, le quatrième point est complètement déterminé, en général.

On voit aussi que cette involution peut être définie par l'équation

$$a_x^4 + \lambda b_x^4 + \mu c_x^4 + \nu d_x^4 = 0. \qquad (2)$$

Nous pouvons encore déduire de l'équation (1), qu' à un point correspondent des ternes de points appartenant à une involution I_2^3; qu' à un couple de points correspondent des couples de points appartenant à une involution I_1^2.

Avant d'aller plus loin, nous rappellerons quelques constructions nécessaires pour la représentation géométrique d'une I_3^4 et pour la solution des différentes questions qu'elle présente.

Nous savons aisément construire le troisième point d'intersection d'une droite avec une cubique, déterminée par neuf points, lorsque l'on connaît deux de ces intersections*).

De là se déduit la solution de cette question: Etant données cinq des intersections d'une conique C_2 avec une cubique C_3, construire le sixième.

Soient a, b, c, d, e les cinq points donnés. Toutes les coniques du faisceau (a, b, c, d) coupent la cubique C_3 en des points pp', qq', ... et les cordes pp', qq', ... concourent en un même point O de C_3 (Gegenpunkt), facile à déterminer d'après la remarque précédente. La corde Oe rencontre la conique au point cherché.

II. Toutes les cubiques qui passent par six points fixes dont quatre hors d'une conique C_2 et deux sur C_2 déterminent sur C_2 une involution I_3^4, puisque chaque cubique de la série, et par suite chaque groupe de quatre points, est déterminé par trois points.

La première question à résoudre est donc la suivante:

Connaissant quatre groupes de quatre points sur une conique C_2, déterminer six points, dont quatre en dehors de la conique et deux sur la conique, de telle sorte que par ces six points et par chacun des groupes de quatre points, on puisse faire passer une cubique.

Soient $a_1\, a_2\, a_3\, a_4$; $b_1\, b_2\, b_3\, b_4$; $c_1\, c_2\, c_3\, c_4$; $d_1\, d_2\, d_3\, d_4$ les quatre groupes donnés.

Par $a_1\, a_2\, a_3\, a_4$, $b_1\, b_2\, b_3\, b_4$, faisons passer deux coniques quelconques Σ_2, Σ'_2: elles se coupent en des points $ABCD$.

---

*) Mémoire sur les courbes du troisième ordre, 2de partie.

Toutes les cubiques du faisceau $(ABCD\,c_1\,c_2\,c_3\,c_4)$ coupent C_2 en des couples de points qui appartiennent à une involution quadratique I_1^2.

De même les cubiques du faisceau $(ABCD\,d_1 d_2 d_3 d_4)$ déterminent sur C_2 une involution quadratique I'^2_1.

Les deux involutions I_1^2, I'^2_1 ont un couple commun EF, qui constitue avec $ABCD$, le groupe cherché.

En effet les deux coniques Σ_2, Σ'_2 forment, avec la droite EF, deux cubiques passant par les six points et rencontrant C_2 dans les deux premiers groupes.

Maintenant, il est facile d'obtenir de nouveaux groupes de l'involution puisque, si l'on choisit sur C_2 trois points $p_1 p_2 p_3$, on pourra par les neuf points $ABCDEF p_1 p_2 p_3$ faire passer une cubique dont le sixième point d'intersection avec C_2 donnera le point p_4 complétant le groupe.

Il s'agit encore de construire les éléments singuliers de cette involution. Pour cela, faisons observer que si l'on se donne un couple de points coïncidants $x_1\,y_1$, il y correspond des couples de points $z_1\,u_1$, formant une involution quadratique. Les points doubles ξ de cette involution sont donc liés au point $x_1 \equiv y_1$, par la relation

$$x_1^2\,[a_0\xi^2 + 2a_1\xi + a_2] + 2x_1\,[a_1\xi^2 + 2a_2\xi + a_3] + [a_2\xi^2 + 2a_3\xi + a_4] = 0. \qquad (3)$$

Par suite, les points z et ξ appartiennent à une homographie H_1^3 dont les points doubles sont les racines de l'équation obtenue en faisant dans (3), $x_1 = \xi$, c'est-à-dire de l'équation

$$a_0x^4 + 4a_1x^3 + 6a_2x^2 + 4a_3x + a_4 = 0\,;$$

les points doubles ne diffèrent donc pas des points quadruples de I_3^4.

Or, il est facile de déterminer des ternes de l'homographie H_1^3.

Pour cela, il suffit de résoudre ce problème:

Construire une cubique passant par les points $ABCDEF$ et tangente à C_2 en un point x.

Outre le point x prenons sur C_2 un point y.

Les cubiques du faisceau $(ABCDEFxy)$ coupent C_2 en des couples de points pq, $p'q'$, ... appartenant à une I_1^2. Les droites pq, $p'q'$, ... se coupent donc en un point fixe P. La droite Px rencontre C_2 en un point z et la cubique $ABCDEFxyz$ est la cubique cherchée.

On peut donc, comme on le voit, déterminer des groupes y_1, y_2; y'_1, y'_2, ... de l'involution I_1^2 qui correspond au point $x_1 \equiv y_1$. Les deux points doubles de cette involution constituent, avec x_1, un terne de l'homographie (3).

Construisant des ternes de cette homographie, on déterminera ses points doubles, qui sont les points quadruples de (1).

Nous avons dit, qu'en général, à un groupe de points $x_1y_1z_1$ correspond un seul point u_1. Cependant le point u_1 est indéterminé*) si le groupe $x_1y_1z_1$ appartient à l'involution cubique I_1^3, caractérisée par les deux équations

$$\left.\begin{aligned} a_0x_1y_1z_1 + a_1(x_1y_1 + y_1z_1 + z_1x_1) + a_2(x_1 + y_1 + z_1) + a_3 = 0, \\ a_1x_1y_1z_1 + a_2(x_1y_1 + y_1z_1 + z_1x_1) + a_3(x_1 + y_1 + z_1) + a_4 = 0. \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Comme on le voit sans peine, les points doubles de cette involution (4) sont racines de l'équation

$$(a_0a_2 - a_1^2)x^4 + 2(a_0a_3 - a_1a_2)x^3 + (a_0a_4 + 2a_1a_3 - 3a_2^2)x^2 + 2(a_1a_4 - a_2a_3)x + (a_2a_4 - a_3^2) = 0.$$

Cette dernière forme n'est autre chose que le hessien des points quadruples de l'involution proposée.

Il est donc intéressant de construire cette involution particulière (4) et ses points doubles.

Or, à un point x_1, correspond dans (1), une involution I_2^3. Au hessien des points triples de cette involution, correspond un point indéterminé. Donc ce hessien forme avec x_1 un terne de l'involution (4). Il est d'ailleurs facile de démontrer ce théorême analytiquement.

Comme la construction du hessien des points triples de I_2^3 se fait sans difficulté, on voit que l'on peut construire des ternes de (4) et, par suite, le hessien des points quadruples de (1).

Il existe une involution I_1^3, associée à (4), c — à — d ayant les mêmes points doubles, qui présente quelque intérêt.

Le premier groupe polaire de x_1, par rapport aux points quadruples de (1) est donné par l'équation

$$x_1[a_0y^3 + 3a_1y^2 + 2a_2y + a_3] + [a_1y^3 + 3a_2y^2 + 3a_3y + a_4] = 0. \quad (5)$$

Les points y_1, y_2, y_3, constituant ce premier groupe polaire sont, on le voit, les points triples de l'involution I_2^3, correspondant, dans (1), au point x_1.

---

*) Em. Weyr, Über Involutionen n-ten Grades und k-ter Stufe, §. X.

Il sera facile de construire ces points. Mais de plus, on voit que si x_1 varie, les points $y_1 y_2 y_3$ appartiennent à l'involution (5), associée de (4).

Nous avons spécialement étudié, dans quelques travaux antérieurs, l'involution biquadratique, caractérisée par une quartique et son hessien: nous n'y reviendrons pasactuellement.

Quant à la construction du premier groupe polaire d'un point donné, par rapport à quatre points donnés, on est conduit à la question suivante:

Construire des groupes de quatre points, appartenant à une I_3^4 définie par ses points quadruples.

Il faudra, dans ce cas spécial, déterminer le groupe fondamental *ABCDEF*. Soient a, b, c, d les points quadruples donnés sur C_2.

Par les points a et b, construisons deux coniques suroscultrices à C_2*); nous obtiendrons ainsi le groupe *ABCD*, comme précédemment. Il reste à construire le couple *EF*.

Pour cela, il faut, par *ABCD*, faire passer des cubiques ayant avec C_2 un contact du troisième ordre en c et en d.

Par les points *ABCD* et par un point c situé sur C_2, construisons des cubiques osculatrices à C_2. Elles coupent C_2 en des points appartenant à une involution I_1^2. La cubique de ce faisceau passant par le point f, correspondant à c dans cette involution est suroscultrice à C_2 en c.

On est donc ramené à ce problème.

Construire une cubique passant par *ABCDef* et osculatrice à C_2 en c.

Par *ABCDef*, faisons passer des cubiques tangentes à C_2 en c, problème qui nous avons résolu. Elles déterminent sur C_2 une nouvelle involution quadratique I_1^2: la cubique de ce faisceau, passant par le point g, conjugué à c dans cette involution, est la cubique cherchée.

On n'a plus qu' à construire une cubique passant par *ABCDefg* et tangente à C_2 au point c. Cette cubique coupe C_2 en un nouveau point e'.

En faisant varier la position de e, on obtient des couples $e\ e'$; $e_1\ e'_1$, . . . etc. et, en effectuant les mêmes constructions pour le point d, on déterminera, comme nous l'avons fait tantôt, le couple *EF*.

*) Poncelet, Traité des Propriétés projectives des figures, No. 321.

Avant d'abandonner cette étude, naturellement incomplète, de l'involution I_3^4, nous examinerons un cas particulier qui offre quelque intérêt : c'est celui où les points fondamentaux *ABCDEF* sont sur une conique C'_2.

Dans ce cas, la conique C'_2, constitue, avec une droite quelconque Δ, une cubique de la série *ABCDEF*.

En conséquence, il existe un groupe de deux points $\overline{\omega_1}\ \overline{\omega_2}$ (ce sont les deux points d'intersection de C'_2 avec C_2, autres que *EF*) qui, avec un couple de points quelconques, constituent un groupe de quatre points de l'involution I_3^4 donnée.

En nous rapportant à l'équation (1), voyons dans quel cas, cette particularité peut avoir lieu.

L'équation (1) peut s'écrire

$$z_1u_1[a_0x_1y_1+(x_1+y_1)a_1+a_2]+(z_1+u_1)[a_1x_1y_1+(x_1+y_1)a_2+a_3]$$
$$+[a_2x_1y_1+(x_1+y_1)a_3+a_4]=0.$$

Or, pour que le couple $z_1\ u_1$ puisse être complètement indéterminé, on doit avoir, simultanément

$$a_0\,x_1\,y_1+a_1\,(x_1+y_1)+a_2=0,$$
$$a_1\,x_1\,y_1+a_2\,(x_1+y_1)+a_3=0,$$
$$a_2\,x_1\,y_1+a_3\,(x_1+y_1)+a_4=0.$$

Par suite

$$\begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ a_2 & a_3 & a_4 \end{vmatrix}=0.$$

Donc les quatre points quadruples de l'involution I_3^4 doivent être conjugués harmoniques.

Dans ce cas, il n'est plus nécessaire d'employer des cubiques pour représenter l'involution I_3^4.

En effet, toutes les coniques passant par deux points fixes *e, f* du plan, coupent C_2 en des groupes de quatre points appartenant à une I_3^4, qui jouit de la propriété d'avoir un couple de points tels, que les couples de points qui leur correspondent sont indéterminés, puisque la droite *ef* constitue, avec une droite quelconque $\triangle$, une conique de la série *(ef)*.

On en déduit ce théorème :

Par deux points, on peut faire passer quatre coniques surosculatrices à une conique C_2 : les quatre

points de contact représentent, sur C_2 un groupe de quatre points conjugués harmoniques.

On peut même simplifier encore la représentation de I_3^4.

Tous les cercles du plan, passant par les deux points circulaires à l'infini du plan, déterminent sur une conique C_2 une involution I_3^4, dont les points quadruples sont les extrémités des axes de C_2.

III. Maintenant que nous sommes à même de résoudre les problèmes fondamentaux de l'involution du quatrième ordre et du troisième rang, nous allons l'appliquer à la construction de la quartique, déterminée par quatorze points. Nous supposerons connues, dans ce qui va suivre, les constructions relatives aux cubiques. (Voir, sur ce point, la 2de partie de notre mémoire sur les courbes du troisième ordre).

Soient donc 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, les quatorze points donnés.

Toutes les quartiques qui passent par onze points déterminent, sur une transversale des points appartenant à une I_3^4.

Parmi les quatorze points donnés choisissons les deux groupes P et Q: 0, 1, 2, .. 9 A; 0, 1, 2 .... 9, B.

Par les onze points du premier groupe P, nous pouvons faire passer des quartiques décomposables en une cubique et une droite, par exemple, la cubique 0, 1, 2, 3, .. 8 et la droite 9 A, et ainsi de suite. Nous déterminerons donc, sur la droite CD, des groupes de quatre points appartenant à une première involution biquadratique I_3^4. Dans cette involution, construisons les couples de points, formant une I_1^2, qui correspond aux points CD.

Construisons de même l'involution $I'_1{}^2$, correspondant à CD, dans l'involution J_3^4, déterminée par le groupe Q.

Les deux involutions I_1^2, $I'_1{}^2$ ont un couple commun $C'D'$. Les deux points $C'D'$ sont les deux autres intersections de la quartique à construire avec la transversale CD.

Si nous répétons la même construction pour le couple 1, 2, par exemple, nous obtiendrons deux points $1'2'$.

En appliquant ce procédé à $C1$, $D2$, nous obtenons des couples $C''1''$, $D''2''$. Les couples $C''D''$, $1''2''$, nous donnent, de même, les couples $C'''D'''$, $1'''$, $2'''$.

Les couples $C'D'$, $1'2'$; $C'''D'''$, $1'''2'''$ sont sur une conique C_2. Il suffira donc de construire cinq de ces huit points.

Maintenant les quartiques

$\Sigma_4 \equiv [C1'', D2'', C_2]$; $\Sigma_4^1 \equiv [CD', 12', C''D''', 1''2''']$,

ont, avec la quartique à construire seize points communs.

Autour d'un point O, par exemple, pris parmi les quatorze points donnés, il suffira de faire pivoter une transversale et de déterminer les groupes de trois points, correspondant au point O, dans l'involution I_1^4 caractérisée par les deux quartiques Σ_4, Σ_4^1, sur cette transversale mobile.

Nous bornerons là, pour le moment, les quelques remarques que nous voulions présenter, sur la théorie des quartiques. Nous espérons pouvoir, dans un autre mémoire, appliquer ces résultats à d'autres points et à la construction des quartiques définies par d'autres conditions.

9.

Über ein neues Vorkommen von Landpflanzen und Fucoiden in der böhm. Silurformation.

Mitgetheilt von Professor **Johann Krejčí** am 11. Februar 1881.

Seit der letzten Notiz über böhm. silurische Landpflanzen (Sitzungsbericht vom 4. April 1879) hat Herr Oberbergrath Dionis Štur laut einer schriftlichen Mittheilung nachgewiesen, dass der von Saporta als Eopteris Morierei angeführte Farrenabdruck aus den silurischen Schiefern bei Angers in Frankreich, eigentlich nur ein Schwefelkies-Dendrit sei.

Hiemit wird unseren silurischen Landpflanzen der erste Rang dem Alter nach in der vorweltlichen europäischen Flora eingeräumt, denen sich etwa noch die vom Harz abstammenden Pflanzenabdrücke anreihen.

Prof. Krejčí hatte im Monat Januar d. J. an dem Fundorte von Srbsko bei Beraun, der die ersten Spuren der böhm. Landflora lieferte, in der Etage H_1 arbeiten lassen, um das werthvolle Material unserer ältesten Landpflanzen zu vermehren. Die Arbeit wurde mit einem guten Erfolg belohnt, denn es fanden sich, obwohl sparsam, doch sehr deutliche Reste von Lepidodendronästchen und Stämmchen in deutlichen Exemplaren, die sich alle der schon früher angeführten Art Proto-Lepidodendron Duslianum Kr. zuzählen lassen.

Ein besonders schön erhaltenes Exemplar ist jungen Trieben von Lepidodendron Veltheimianum ähnlich.

Einzelne Bruchstücke mit grösseren Blattnarben erinnern an Knorrien.

Auch ein Stück eines fructificirenden Farrenwedels kam vor, und wurde vorläufig dem schon früher fixirten Protopteridium Hostinense Kr. zugereiht.

Das Schiefergestein ist grünlich grau, die Pflanzenabdrücke darauf dunkelbraun; das Gestein enthält auch häufig Goniatites fecundus Bar., Bivalven, Brachiopoden, Styliola, Tentaculites, Hyolithes, Crinoidenglieder und merkwürdiger Weise auch eine neue Trilobitenspecies der Gattung Arethusina und nebstdem zahlreiche Fucoiden.

Alle diese Abdrücke bezeichnen ein marines Sediment; die Landpflanzenreste sind also von den nahen Ufern in das ehemalige Meer hineingeschwemmt worden.

Unter Fucoiden zeichnet sich eine bandförmige, wie der Sternbergsche Zonarites digitatus aus dem Kupferschiefer von Mannsfeld fingerförmig in drei bis sechs blattförmige Ausläufer sich zertheilende Form aus, die aber sonst an die devonische Haliseritesgattung erinnert, und wie diese oft einen deutlichen Mittelnerv zeigt.

Prof. Krejčí bezeichnet sie vorläufig mit dem Namen Haliserites zonarioides.

Eine andere Haliseritesform erinnert deutlich an die devonische Art Drepanophycus spinaeformis Göpp. von Coblenz. Sie hat eine riemenartige Gestalt und hat zu beiden Seiten kurze, breit stachelförmige Blattansätze.

Ihr vorläufiger Name ist Haliserites spinosus Kr.

Sehr zahlreich sind einzelne fein verzweigte strauchartige Formen, die in wirbelförmige, wie es scheint fructificirende Ästchen auslaufen.

Sie wird vorläufig als Chordrites verticillatus Kr. fixirt.

Sämmtliche diese Abdrücke befinden sich in der Sammlung der k. k. böhm. techn. Hochschule.

10.

O arabské floře.

Sdělil dr. Jan Palacký dne 11. února 1881.

Flora Adenu Andersona má jen 94 dr., bude však na malém tom skalnatém polostrůvku skoro úplná*). Z těch je známo 68 v Arabii, 46 v Sindu, 29 v Egyptu, 25 v Habeši, 21 v sevzáp. Indii, 19 v Persii a na Senegalu. Z 11 leguminós, 9 trav a Capparideí. Nejvíce bylin trnitých, málo stromů — nejvyšší Moringa aptera 12′, Balsamodendron opobalsamum 15′, Sterculia arabica, Euphorbia cuneata 10′, 14 je endemických bylin — z nichž se asi částka zase najde v Arabii, až bude lépe vyzpytována. Ráz pustinný — Fagonia cretica, Zygophyllum simplex, 2 Cassie, Cucumis prophetarum, Kolokynthy, Salvadora persica, Aerua javanica, Ephedra foliata, — málo tropického (Grewia populifolia, Blepharis edulis).

Sbírka Kočím z Asyrska uveřejněná má rovněž jen 107 dr. — jen 8 nových**) a má ráz rovněž poustevní — t. mírný a středomořskému podobný, k čemu přichází něco bylin z Habeše (Hibiscus modaticus, Leobordea abyss., Alsine schimperi, Dactylis massaviensis, Cleome diversifolia a z Sinaiska (Campanula dulcis, Paronychia sinaitica). Tropické jen některé zuny: Aerua javanica, Boerhavia repens, Hypoestes forskahlii. Poustevní ráz dají ku př.: Anastatica hierochuntica. Naše jsou ku př.: Marrubium vulgare, Verbascum, Solanum nigrum, Amaranthus blitum.

Bylinstvo ostrovu Rodriguez zchudlo vysekáním lesů a má jen 202 druhy (Balfour), mezi nimiž 36 end. (3 rody Mathurinia, Scyptochlamys, Tanulepis). Stromy nejvíce pandany (heterocarpus 20′ a tenuifolius 15′ end.).

---

*) Dříve zde sbírali: Salt, Edgeworth, Hooker více mírných forem nebo středomořských Diplotaxis pendula, Mollugo cerviana, Zizyphus lotus, Lycium europeum (jediná naše bylina), Lavandula (setifera). Nejzanímavější podobenství s Habešem: Capparis galeata, Polygala triflora, Reseda amblyocarpa, Ptychotis (arabica end.), Cometes abyssinica, — ba Kissenia spathulata ze země Namaků. Jmeno má A. od keře Adenium (B. Nerium o. Fossk) obesum. Nápadný nedostatek zuny všesvětové — ani jedna z Evropy. Sphaerocoma Hookeri zde dřív našlá je i v Nubii (Oliver Fl. trop. Af.).

**) Achillea arabica, Galium jemense, Heliotropium eritrichioides, Convolvulus asyrensis, Farsetia depressa, Cleome pallida, Dianthus deserti — Astragalus arabicus.

11.

Uiber einen neuen böhmischen Carpolithen.

Vorgetragen vom Director **Karl Feistmantel** am 11. Februar 1881.

(Mit einer Tafel).

Carpolithen, oder versteinerte Früchte und Samen bilden einen nicht unbedeutenden Antheil der in den Schichten der paläozoischen Formationen bekannt gewordenen fossilen Pflanzenreste.

Sternberg zählt in seinem Versuch einer geognostisch botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt zumeist aus der Umgebung von Radnitz 36 Arten solcher Früchte, die in Steinkohlenschichten gefunden wurden. Durch Corda und spätere Forscher wurde deren Zahl weiter vermehrt, so dass wir jetzt aus den böhmischen Steinkohlenbecken allein an 60 verschiedene Früchte und Samen in den Verzeichnissen angeführt finden.

Im Ganzen werden nach dem jetzigen Stande unserer Kenntniss überhaupt 250 bis 260 Arten von Pflanzenresten aus diesen Schichten aufgezählt; die Carpolithen machen sonach allein mehr als 20 procent der fossilen Pflanzenreste aus.

Erwägt man aber, wie viele der in den Verzeichnissen enthaltenen Arten auf andere zurückgeführt, und mit diesen vereinigt werden müssen, und welche Reduction in Folge dessen in der Gesammtzahl der wirklich selbstständigen Arten eintritt, so wird das Verhältniss der fossilen Früchte um so auffallender, und erhöht sich gewiss auf 30 und vielleicht mehr procent.

Eine gleiche Erscheinung gibt sich in den zur Dyas oder der Permformation gehörigen Schichten zu erkennen. Unter den von Göppert und Geinitz bekannt gemachten fossilen Pflanzenresten aus diesen Schichten sind die Abdrüke von Früchten und Samen ebenfalls mit circa 20 procent vertreten, und hier wie dort erhöht sich dieser Antheil gewiss namhaft durch die Nothwendigkeit der Vereinigung nicht weniger bis jetzt selbstständig aufgeführter Arten unter den übrigen Pflanzenresten.

Fossile Früchte haben schon in früherer Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. — Scheuchzer reiht bereits in seinem Appendix herbarii dilluviani verschiedene versteinerte Früchte ein. Volkmann erwähnt solcher in der Silesia subterranea. Walch ge-

braucht zuerst die Bezeichnung Carpolithes für fossile Früchte überhaupt, ohne Rücksicht auf ihre verschiedene Beschaffenheit.

Erst Brongniart errichtete für einzelne Gruppen derselben die Gattungen Trigonocarpum, Cardiocarpum und Musocarpum, und behält die Benennung Carpolithes für jene erübrigenden, die sich unter diese Gruppen nicht bringen liessen.

Göppert erweiterte diese Eintheilung durch die Gattungen Rhabdocarpum, Cyclocarpum, Samaropsis, Jordania etc.; Geinitz stellte die Gattung Guilelmites auf.

Mit der Unterordnung der fossilen Früchte in verschiedene Gattungen war zugleich der Versuch gemacht, diese mit den durch andere Organe in den Schichten angezeigten Pflanzenresten in Verbindung zu bringen, und sie so auf ihre Abstammung noch Thunlichkeit näher zu fixiren.

Solche Versuche finden wir bereits bei den ältesten Forschern, die darin Eicheln, Haselnüsse, Linsen, Mandeln, Galläpfel etc. zu erkennen glaubten.

Brongniart reiht seine Gattungen Musocarpum und Trigonocarpum unter Monocotyledonen, und stellt Cardiocarpum zu Lepidostrobus.

Lindley verweist Trigonocarpum als monocotyledone Pflanze zu den Palmen, wogegen sich Brongniart erklärt, da die dieser Gattung eigene hexagonale Form der Früchte bei der Familie der Palmen nicht vorkömmt.

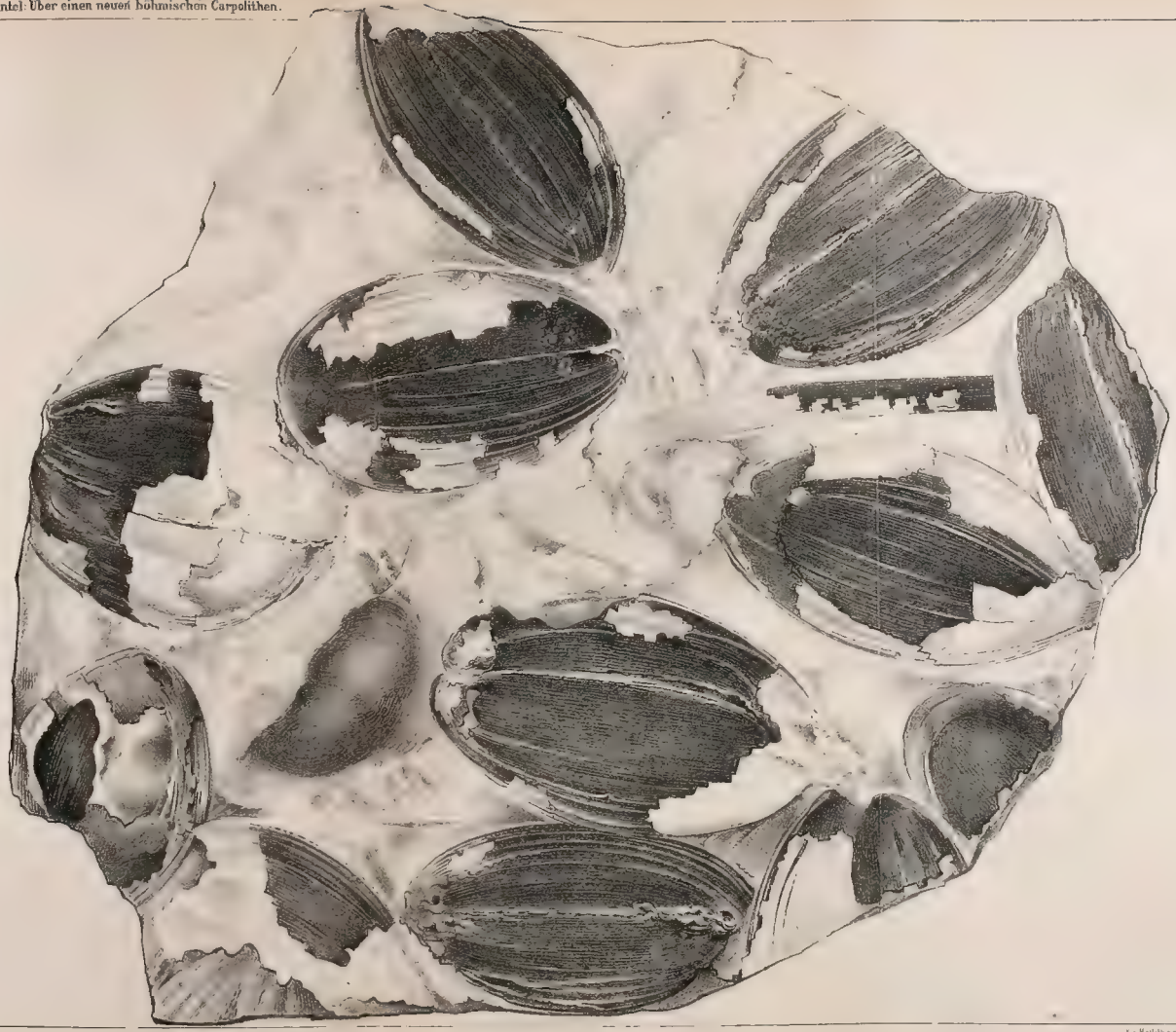
Fiedler in seiner Abhandlung über die fossilen Früchte der Steinkohlenformation bringt die Carpolithen in folgendes System: Als Phanerogamia monocotyledones werden eingereiht unter Palmen: Palmacites; unter Musaceen: Musocarpum; als Phanerogamia dicotyledones unter Cycadeen: Trigonocarpum und Rhabdocarpum; endlich als Dicotyledones dubiä affinitatis: Cardiocarpum und Carpolithes.

Miquel bezweifelt die Zugehörigkeit von Trigonocarpum und Rhabdocarpum zu den Cycadeen, und Steininger hält sie für Palmenfrüchte. Hooker glaubt Trigonocarpum von Salisburya oder Taxus abstammend.

Es geht hieraus genügend hervor, wie schwierig es ist, die fossilen Früchte in das System zu unterbringen, und wie sie je nach der Auffassung der einzelnen Forscher zu verschiedener Deutung Veranlassung gaben.

In neueren Schriften werden die einzelnen Samengattungen unterschiedlich vertheilt, und sind theils, wie von Geinitz und

K.k.Hoflithogr.v.A.Haase in Prag.



k.k. Hofbuchdruckerei A. Haase in Prag

Anderen, Cardiocarpum zu Lepidodendron, Rhabdocarpum zu Nöggerathien, Trigonocarpum und Cyclocarpum unter Dicotyledonen zu den Cycadeen, Guilelmites unter Monocotyledonen gestellt, und Carpolithes für Früchte und Samen beibehalten, die zur Zeit noch nicht auf bestimmte Familien zurückgeführt werden konnten; theils, wie von Schimper, nur wenige derselben auf bestimmte Familien bezogen, wie Cycadinocarpus zu Cycadeen, die übrigen als fructus et semina incertae sedis behandelt.

Die Deutung, die man den fossilen Früchten gibt, ist sonach noch immer eine sehr ungewisse und zweifelhafte. Sie wird es um so mehr, wenn man die Pflanzenfamilien näher in's Auge fasst, zu denen die einzelnen Gattungen der fossilen Früchte in Beziehung zu bringen der Versuch gemacht wurde.

So geht es nach dem heutigen Stande unserer Kenntniss der Fructificationsorgane von Nöggerathien, die früher unter Cycadeen eingereihet wurden, nicht mehr an, die als Rhabdocarpus beschriebenen Früchte von dieser Gattung abstammend anzunehmen. Von den zur Classe der Calamarien gehörigen Pflanzenresten sind die Fruchtstände durch die neueren Arbeiten auf diesem Gebiete so weit erkannt, dass kein Carpolith mit denselben in Verbindung gebracht werden kann.

Eben so lässt sich nicht leicht eine der fossilen bekannten Früchte auf die aus der Classe der Farne reich vertretenen Gattungen und Arten zurückführen. In der Classe der Selagineen werden nun allgemein die als Lepidostrobus benannten Ähren als die Fruchtstände der verschiedenen Arten von Lepidodendron angenommen. Unter den fossilen Früchten aber, namentlich bei Cardiocarpum findet man keine, die mit den Sporangien, wie sie von Brongniart, Schimper und Anderen als die im Lepidostrobus sich entwickelnden Samenträger geschildert werden, in Uibereinstimmung gebracht werden könnten. Zu den Sigillarien werden die mit kleinen scheibenförmigen Samen, welche dem von Göppert zuerst bekannt gemachten Carpolithes coniformis entsprechend angesehen werden, unter spiral angeordneten Bracteen versehenen, als Sigillariastrobus beschriebenen Fruchtähren zugehörig erklärt, wodurch für alle übrigen Arten von fossilen Früchten eine Einreihung zu dieser Gattung ausgeschlossen wird. —

Auch von den, ohnediess nur erst mit wenigen Arten in den von uns in Betracht gezogenen Schichten erscheinenden Coniferen

dürften nur wenige der bekannten Carpolithen mit irgend welcher Berechtigung abzuleiten sein.

So erübrigen endlich nur noch die, durch Blattfragmente, und die als Blüthenstände vielleicht zu ihnen gehörigen Antholithes-Arten vertretenen, theils als Cordaites, Flabellaria, Picnophyllum angezeigten, bald zu den Cycadeen, bald zu den Palmen gezogenen Pflanzenreste, welchen eine Anzahl der bekannten fossilen Früchte aus unseren Kohlenschichten zugeschrieben werden könnte.

Immer aber bleibt für die Mehrzahl derselben, in Anbetracht der keineswegs weitläufigen Artenmenge, mit welcher jene Pflanzengattung bekannt ist, die entsprechende Unterkunft zweifelhaft, und müssen dieselben vorläufig auch weiterhin mit der diese Unbestimmtheit kennzeichnenden Uiberschrift: incertae sedis, ihren Platz in den Verzeichnissen einnehmen.

Denn, wenn auch in der Reihe der von den verschiedenen Autoren bekannt gemachten fossilen Früchte solche nicht fehlen, die ihre Selbstständigkeit werden aufgeben müssen, indem wahrscheinlich ein Samenkern allein, oder versehen mit dem Pericarpium, oder selbst der Zustand der Erhaltung hie und da Veranlassung zur Gründung verschiedener Arten war, so ist doch schon in Hinsicht auf die geringe Anzahl von Pflanzengattungen, zu denen Carpolithen überhaupt gehören könnten, die Anzahl der letzteren selbst mit Rücksicht auf die erforderlichen Reductionen gewiss immer noch so gross, dass viele derselben ohne jede genaue Beziehung in den Verzeichnissen stehen bleiben müssen.

Fiedler, der in seiner Abhandlung über die fossilen Früchte der Steinkohlenformation die Menge derselben auf beiläufig 90 schätzt, meint zwar, dass sie zu den übrigen Pflanzen dieser Epoche nur eine unbedeutende Zahl ausmachen.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Erfahrungen indessen muss man zu der Uiberzeugung kommen, dass man sich eher über den Reichthum an fossilen Früchten und Samen zu verwundern Ursache hat, und fast scheint es, dass man einen Ausweg zur Erklärung der Thatsache nur in der Annahme zu finden vermag, sie seien Vertreter von Pflanzen, die durch anderweitige Organe in den Schichten unserer Kohlenbecken noch nicht erkannt worden sind.

Zur Unterstützung solcher Annahme trägt der Fund eines neuen Carpolithen bei, über den ich die Ehre habe, nachfolgend zu berichten.

Dieser Carpolith stammt aus Schichten über dem Hangendflötze des Schlan-Rakonitzer Beckens.

Er macht sich vor allen bisher bekannten und von früheren Forschern beobachteten fossilen Früchten sogleich durch seine auffallende Grösse bemerkbar.

Die grössten bisher aus paläozoischen Schichten vorgekommenen Carpolithen erreichen, wie Carpolithes punctatissimus bei Sternberg, oder die von Fiedler beschriebenen Trigonocarpum Nöggerathi eine Länge von 4 bis 5 CMtr., bei einer Breite von 2,5 bis 3,5 CMtr.

Unser neue Carpolith besitzt in den einzelnen Exemplaren eine Länge von 7 bis 8 CMtr., bei einer Breite von 4 bis 5 CMtr.

Er ist von eiförmiger oder länglich elliptischer Gestalt; die einzelnen Exemplare sind bald kürzer bei grösserer Breite, bald länger und verhältnissmässig weniger breit, also etwas abweichend ausgebildet. Ein mehr oder weniger erhaltenes, zumeist in Kohlensubstanz umgewandeltes Pericarpium ist bei allen Exemplaren vorhanden. Das Pericarpium im Allgemeinen nur schwach. Unter demselben liegt der eigentliche Fruchtkern, zumeist bloss als Abdruck im Gesteine ersichtlich — hie und da scheint dann die Samenhaut, das Epispermium angedeutet zu sein. Bei einigen Vorkömmnissen ist die ganze Frucht, Hülle und Kern gleichmässig in schiefrige kohlige Masse umgewandelt.

Häufig sind die einzelnen Früchte an einer ihrer Spitzen geborsten, und ein wenig eingekerbt geöffnet. Von dieser Öffnung zieht sich der ganzen Länge nach bei den meisten Abdrücken ein deutlich angezeigter, hie und da mit der etwas hervorgequollenen Gesteinsmasse besetzter Spalt durch die Frucht, diese in zwei gleiche Hälften theilend, so dass sie mit einem zweilappigen, erst durch die nach dem Einschlusse ins Gestein erfolgte Pressung zum Aufspringen gebrachte Samengehäuse versehen zu sein scheint.

Mehrere der Früchte besitzen an der einen Spitze eine kurze stengel- oder stielartige Verlängerung, meist leider undeutlich erhalten. Rippen, wie solche bei Trigonocarpum erscheinen, sind nicht ausgeprägt. Aber die Oberfläche des Pericarpiums ist besonders an besser erhaltenen Exemplaren von deutlichen der ganzen Länge nach verlaufenden geraden feinen Streifen durchzogen; der Fruchtkern in gleicher Weise, jedoch weniger ausgesprochen, hie und da ein wenig gefurcht. Der Kern überhaupt conform der Hülle gestaltet. Areola nirgends angezeigt. Unser Carpolith entspricht sonach am meisten der von Göppert aufgestellten Gattung Rhabdocarpum, von der er folgende Diagnose gibt: „Semina ovata, vel elliptice oblonga,

secundum longitudinem parallele nervosa vel tenuim striata, putamine (interdum defficiente) instructa."

Er unterscheidet sich indessen von allen bekannten Arten dieser Gattung durch seine überwiegende Grösse, und kann am allerwenigsten mit Nöggerathia in Verbindung gebracht werden, die man als Mutterpflanze von Rhabdocarpus anzusehen geneigt war.

Ich habe Exemplare dieses Carpolithen vereinzelt an verschiedenen Arten im Bereiche des Schlan-Rakonitzer Hangendzuges gefunden; im Schieferthone ober dem Kohlenflötze, in Sphärosideriten eingeschlossen, und auch in der Schwarte vorkommend sind sie beobachtet worden.

Das interessanteste und bedeutsamste Vorkommen dieses Carpolithen ist aber das auf einer Schieferthonplatte, die sich im Besitze des k. k. geologischen Institut's der hiesigen Universität befindet, deren Benützung mir durch die Güte des Herrn Un.-Prof. Dr. Laube, dem ich hiefür meinen Dank abstatte, möglich gemacht wurde.

Die beiliegende Abbildung liefert eine naturgetreue Darstellung dieser Schieferthonplatte.

Auf derselben, die kaum 4 Quadrat Decimeter Oberfläche besitzt, liegen nämlich 14 derlei Carpolithen, deutlich erhalten, gedrängt neben einander und die einzelnen Früchte weichen in ihrer Grösse nur wenig von einander ab, und es liegen mehr eiförmig gestaltete neben mehr elliptischen, etwas kürzere von grösserer Dicke, zwischen längeren weniger dicken untermengt.

Besonders deutlich ist auf einigen derselben die regelmässige Längsstreifung ausgeprägt, ist aber bei allen unverkennbar angedeutet; bei allen ist, wenigstens stückweise die Fruchthülle erhalten, immer aber in Kohle umgewandelt.

Sie scheint bei der Eintrocknung weniger geschwunden zu sein, als der Kern, wodurch sie hie und da unregelmässig gebrochen wurde, und worauf der bei einigen Früchten an ihrem Umfange erscheinende schmale Rand hinzuweisen scheint.

Eine so gedrängte Zusammenhäufung von Früchten derselben Art auf so kleinem Raume, wie auf der erwähnten Platte, ist eine keineswegs gewöhnliche Erscheinung. Fiedler bildet eine ähnliche Gruppe von zahlreichen Früchten der Gattung Trigonocarpum auf einer Gesteinsplatte versammelt ab. Es scheint nicht gut annehmbar, dass Früchte derselben Art in solcher Menge durch blossen Zufall an einer und derselben Stelle zusammengetragen worden sind.

Auf unserer Platte liegen zudem die Früchte, wie es scheint, in Gruppen vertheilt, je dreie näher an einander gerückt, und mehrere Bruchstücke von stengelartigen Abdrücken sind zwischen ihnen deutlich erkennbar; diese letzteren theilweise noch mit einer schwachen Kohlenlage überzogen. Einzelne dieser stengelartigen Abdrücke weisen nach der Richtung ihrer Lage gegen die Spitze einer oder der andern Frucht, und eine in einen Stiel auslaufende Verlängerung einzelner Früchte an einer ihrer Spitzen ist deutlich zu erkennen.

Unter den stengelartigen Abdrücken befindet sich einer von grösseren Dimensionen, stärker und länger als die übrigen und es scheint fast, als ob letztere hie und da von dem ersteren abgingen. Es ist kein zwingender Grund vorhanden, die Anwesenheit dieser stengelartigen Abdrücke einem blossen Zufalle zuzuschreiben, im Gegentheile machen dieselben ganz den Eindruck, dass sie von den Früchten selbst herrühren, und dass diese einem gemeinschaftlichen Fruchtstande angehörten, der dann ein traubenförmiger gewesen sein dürfte, wodurch unser Carpolith eine erhöhte Wichtigkeit erhält.

An die Stelle, wo er sich jetzt im fossilen Zustande befindet, mag er in seiner Gänze angelangt, und erst hier in theilweise Auflösung übergangen und zu Bruch gekommen sein.

Unser Carpolith ist sonach, insbesondere durch die geschilderte wahrscheinliche Abstammung von einem vielfachen Fruchtstande gewiss geeignet, die Wichtigkeit der fossilen Früchte zwischen den übrigen Resten von Pflanzen aus älteren Gesteinsschichten nahe zu legen, und auf die Existenz von Pflanzengattungen in jenen Perioden hinzuweisen, von denen uns durch anderweitige Theile ihres Organismus zur Zeit noch keine Nachricht zugekommen ist. Auf der beschriebenen Platte findet sich zwar, an der unteren Seite ein beiläufig 9 CMtr. breiter, 15 CMtr. langer, in dieser Richtung beiderseitig abgebrochener, ganzrandiger, seiner Länge nach von parallelen feinen, einfachen scharf ausgeprägten Streifen durchzogener Abdruck, etwas wellig gefaltet, und stellenweise noch mit einer schwachen Kohlenlage überkleidet, der vielleicht ein Blattfragment darstellt, und möglicher Weise zu dem in seiner Nähe befindlichen Fruchtstande eine Beziehung haben könnte. Eine Entscheidung hierüber aber, so wie überhaupt über die Natur dieses Abdrucks ist durch dessen ungenügende Erhaltung nicht möglich gemacht.

So viel scheint indessen mit Berechtigung ausgesprochen werden zu können, dass dieser Carpolith mit im Systeme höher eingereihten

Pflanzenfamilien, als die durch ihre sonstigen Abdrücke in den Schichten vertretenen, in Beziehung zu bringen ist, und dass die schon öfter in den Steinkohlengebilden erkannt geglaubten Reste von Palmen durch denselben eine nähere Bestätigung erhalten können.

Ich erlaube mir sonach diesen neuen Carpolithen mit Rücksicht auf seine Bedeutung, und nachdem die Deutung von Rhabdocarpum, mit welcher Gattung derselbe zumeist übereinstimmt, eine unsichere geworden ist, die bei Sternberg unter dem Namen Palmacites beschriebenen Früchte aber abweichend beschaffen sind, unter der Gruppe Carpolithes zu belassen und als Carpolithes insignis zu fixiren.

Der beschriebenen Platte ist eine Etikette beigefügt, mit der Bemerkung: „Böhmen 1859. — Wottwowitz. Versteinerung aus dem Wottwowitzer Steinkohlenrevier. Hauptflötz. Steinkohlenformation. Hawle. —“

Das Wottwowitzer Steinkohlenrevier war seiner Zeit bis in die Umgebung von Schlan ausgedehnt und hatte Bergbaue bei Blahotitz, die zur Wottwowitzer Bergverwaltung gehörten. In Anbetracht dieses Umstandes und des damaliger Zeit noch wenig beachteten Unterschieds der verschiedenen Horizonte in unteren Steinkohlenbecken hege ich nicht den gerinsten Zweifel, dass diese Platte mit Fruchtabdrücken, wie sie nie aus den tieferen Schichtengruppen bisher vorgekommen sind, denselben Schichten des Hangendzuges entnommen wurde, auf denen dieselben Früchte vereinzelt an verschiedenen Stellen gefunden worden sind.

Dem bekannten Sammeleifer des damaligen Kreishauptmannes Hawle ist es ohne Zweifel möglich gewesen, diese Platte zu gewinnen und so der Wissenschaft zu erhalten.

12.

O floře Maskarén.

Sdělil dr. **Jan Palacký** dne 25. února 1881.

Flora Maskarén obdržela dílem Balfoura (Mauritius, Rodriguez, Sejšely) ráz zcela nový. Má v celku 1058 dr., z nichž 269 uved., 304 endemických, 232 i v Bourbonu a Madagaskaru, 225 kosmopolitů, 145 v Asii a Africe, 80 v Asii a ne v Africe, 66 v Africe a ne v Asii (110 rodin, 440 rodů — počet druhů velmi malý 1 : 2).

Z těch je 869 v Mauritiu, 338 v Sejšelách (60 endemických dr., 250 kosmopolit a 20 jen maskarénských t. i v Bourbonu a Madagaskaru), Rodriguez má 202 dr., z nichž 36 endemických. Toto ukazuje již větší podobenství s Asií nežli s Afrikou. I počty rodin nasvědčují — v čele jsou kapradí (168 dr.) — u Bojera 218, pak orchidey (79) (jako u Miquela H. Indiae batav.), 69 trav, 62 cypraceí, 57 rubiaceí, 45 euphorbiaceí, 43 composit, 41 leguminos a 20 myrtaceí — zvláštností je právě malý počet komposit a leguminós. Formy antarktické t. mírné zde řídké — Balfour uvádí 3 Philippie, Helichrysa, Phylica (mauritiana) a něco daleko rozšířených rodů — zvíce v středním horstvu Mauritia: Clematis (mauritiana), naše Cardamine hirsuta (borbonica Bojer), Nasturtium barbareaefolium, Cerastium glomeratum, Exacum, a to vše jen v Mauritiu. Za to je velké množství forem v Tichomoří hojných — v Sejšelách Impatiens gordoni (end.), Carapa moluccensis (40′), v hořením Mauritiu Acacia heterophylla ze Sandwichských ostrovů (= Koa), dělá celé pásmo, četné Eugenie, Araliacey (5 end. Polyscias), Connaracey, Oleacey, Calophyllum, Loganiacey (15—7 end.), Clerodendron (laciniatum 80′ Rodriguez), Myoporum (mauritianum), Dianella, Dracaeny, Flagellaria indica, Monimiacey (5 end.), Hernandia, Pemphis, Piperacey (9), Nepenthes (pervillei, Sejšely), Curculigo (sejšellensis), Casuarina (equisetifolia), Pandany četné 17 (16 end.) nepočítaje zde přímořské: Scaevola, Rhizophora, Avicennia a j. Proti tomu řídký počet tvarů afrických — jedinká aloe a ta na ostr. Rodriguez (lomatophylloides), Dombeye, Desmodie, Trachylobium (Sejšely), Coffea (macrocarpa), Leucothoe salicifolia (z Camerún), Imbricarie, Diospyros (5 end.), Amomum (danielli), za to nedostatek ku př. Capparideí, Mesembryanthem, Crassulaceí a vůbec tučnolistých — jen 2 Lobelie atd. Jest jakýsi rozdíl mezi vulkánickým Mauritiem a prahorními Sejšelami, snad ze zeměslovných příčin — poslední upamatují víc na Oceanii s palmami, pandany, (endem. rody Deckenia, Stevensonia, Verschaffeltia, Roscheria, Nephrosperma, kapradím (Cyathea sech — 50′ — Angiopteris) Mauritius více na Žávu ku př. s pásmy třemi — horních keřin, savaň (travin Nastus borbonicus) atropických lesů.

13.

O floře Yarkandu.

Sdělil dr. **Jan Palacký** dne 11. března 1881.

Z vnitřního Turkestanu máme hlavně sbírku Hume, jenž sice měl 412 dr., z nichž ale většina je z Himalaje a skoro jen menšina (215) z Yarkandska. Má velmi mnoho uvedených bylin — z Malvaceí tu Althea rosea, Malva sylvestris, Abutilon indicum, Hibiscus trionum, (Gossypium herbaceum, do 2′ zde vysoké). Ze stromů jmenuje Ailanthusy (do 30′), topoly (nejhojnější stromy alba do 15′ objemu), vrby. Keře hlavně tamarišky (4 dr.) pak Lycium (tataricum), Hippophae rhamnoides, Ephedra, Colutea arborescens, Eleagnus latifolius, Lycium tataricum (i v poušti), růže (snad R. Kašgarica), Berberis ulicina. Z pouštevních bylin uvedem Tribulus terrestris, Nitraria schoberi, Zygophyllum fabago, Peganum harmula, Alhagi maurorum, Sophora alopecuroides, Xanthium spinosum, Calligonum comosum, Eurotia ceratoides, Salsola Kali, Caragana versicolor, nová Hololachne shawiana, Sphaerophysa salsula, 8 Artemisií. Jižnější formy jen Apocynum hendersoni, Cynanchum, Dodartia orientalis, Cynomorium coccineum (na tamariškách), Celosia cristata.

Velké sucho ukazuje nedostatek kapradí (ani jedno dál severněji než Ladak) -- orchideí -- ba i cibulovitých v jiných pouštích hojných.

Zuny naše: Nigella sativa, Brassica campestris, Galium rotundifolium, Plantago major, Amaranthus blitum, Chenopodium murale.

Sic uvedem Clematis orientalis, Corydalis tibetica, Christolen crassifolia, 3 Oxytropis, Glycyrrhiza glandulifera (v houští tamarišk u ř. Jark.), Iphioma radiata, Cuscuta planiflora.

Naše jsou: Montia fontana, Lepidie, Hippuris vulgaris, Solanum nigrum, Mentha arvensis, Scirpus lacustris.

14.

Zur Theorie der complanaren Biquaternionen oder der doppelt-complexen Grössen.

Vorgetragen von Dr. **August Seydler** am 11. März 1881.

I.

Es liegt nahe, von der partiellen Differentialgleichung m^{ter} Ordnung mit n unabhängigen Variabeln $x_1, x_2 \ldots x_n$:

(1) $$\sum_1^n a_n \frac{\partial^m V}{\partial x_n^m} = 0$$

eine Lösung in folgender Form aufzustellen,

(2) $$V = F\left(\sum_1^n \alpha_n x_n\right)$$

wobei die Grössen $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_n$ der Bedingungsgleichung unterworfen sind:

(3) $$\sum_1^n a_n \alpha_n^m = 0.$$

Für den durch seine Anwendungen besonders wichtigen Fall der Differentialgleichung:

(4) $$\sum_1^n \frac{\partial^2 V}{\partial x_n^2} = 0$$

wird die Lösung (2) durch die Gleichung:

(5) $$\sum_1^n \alpha_n^2 = 0$$

bestimmt. Diese Gleichung soll den Ausgangspunkt der nachfolgenden Untersuchungen bilden.

Zunächst ist ersichtlich, dass unter den Grössen α_n solche vorkommen müssen, welche sich aus der reellen Einheit nicht ableiten lassen; denn sonst wären alle Grössen α_n gleich Null.

Zweitens ist zu sehen, dass es bei der Auflösung der Gleichung (5) hinreicht, alle Grössen α_n als complexe Grössen im gewöhnlichen Sinne aufzufassen, d. h. aus der reellen Einheit 1 und der imaginären $i = \sqrt{-1}$ gebildet zu denken: denn man kann ja alle Grössen bis auf eine ganz beliebig, also reell oder complex annehmen, und wird dann für die letzte Grösse im allgemeinen ebenfalls einen complexen Ausdruck erhalten.

So ist beispielsweise die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

(6) $$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = 0$$

unmittelbar durch den Ausdruck gegeben:

(7) $$V = \varphi(x + iy) + \psi(x - iy).$$

Ebenso erhält man eine particuläre Lösung der Differentialgleichung:

(8) $$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

in der Form

$$V = \Sigma\varphi\,(x + iy\cos\alpha + iz\sin\alpha) \tag{9}$$

oder

$$V = \int \varphi\,(x + iy\cos\alpha + iz\sin\alpha)\, f(\alpha)\, d\alpha$$

wobei sich das Summenzeichen auf die endliche oder unendliche Menge von Werthen bezieht, welche α annehmen kann.

Wenn man nun auch bei allen diesen Lösungen mit der reellen und der (im gewöhnlichen Sinne) imaginären Einheit ausreicht, so entsteht doch andererseits die Frage, ob man nicht den Lösungen jener Differentialgleichungen in vielen Fällen dadurch eine geschmeidigere Form geben, sie namentlich mit Rücksicht auf Probleme der mathematischen Physik dadurch brauchbarer machen könnte, dass man zur Darstellung der Grössen α eine grössere Anzahl von auf einander nicht zurückführbaren Einheiten verwenden würde. Zu einer Untersuchung in dieser Richtung fordert einmal die grosse Brauchbarkeit auf, wodurch sich die Lösung (7) der Gleichung (6) gegenüber den unsymmetrischen Lösungen der Gleichung (9) auszeichnet, dann aber auch die hohe Ausbildung, welche bereits die Theorie der aus einer grösseren Anzahl von Einheiten abgeleiteten Grössen, namentlich durch Hamilton und Grassmann erhalten hat.

Hamilton*) scheint sich die Aufgabe gestellt zu haben, die von Argand**) begründete, von Gauss, Cauchy und Riemann auf eine so hohe Stufe gebrachte Theorie der complexen, durch ebene Gebilde darstellbaren Grössen auf Raumgebilde auszudehnen. Allerdings sind die von ihm eingeführten Vektoren-einheiten i, j, k, mittelst welcher jeder Quaternion die Form:

$$q = w + ix + jy + kz \tag{10}$$

gegeben werden kann, nach Hamilton's Auffassung als reelle geometrische Gebilde von der imaginären Einheit $\sqrt{-1}$ wohl zu unterscheiden, mit welchen sie nur den Umstand gemein haben, dass ihr Quadrat die negative Einheit gibt. Trotzdem liegen die wichtigsten Anwendungen der Quaternionenlehre in der Richtung der Erweiterung und Verallgemeinerung für die Ebene schon gewonnener Resultate auf Raumgebilde, nur dass es auf diesem Gebiete schwieriger ist, die betrachteten Grössen von ihrem geometrischen Bilde abzulösen

*) Hauptwerk: Elements of Quaternions, 1866.

**) R. Argand: Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques (1806).

und als abstrakte Grössen in ähnlicher Weise zu behandeln, wie es die Theorie der Functionen complexer Grössen in Bezug auf diese aus bloss zwei Einheiten, der reellen und der imaginären, aufgebaute Gebilde thut.

Von einem noch allgemeineren Gesichtspunkte behandelt Grassmann*) solche Gebilde, welche aus einer beliebigen Anzahl von Einheiten abgeleitet sind, und welche er extensive Grössen nennt; die Hamilton'schen Quaternionen bilden nur einen besondern Fall dieser Grössen.

Als Beweis, dass Hamilton selbst beabsichtigt hatte, die Laplace'sche Differentialgleichung mittelst seiner Quaternionen zu behandeln, sei eine Anmerkung angeführt, welche sich auf S. 736. seiner Elements of Quaternions findet:

„. . . intending then, as a ninth and final specimen, to give briefly a quaternion transformation of a celebrated equation in partial differential coefficients, of the first order and second degree (sic), which occurs in the theory of heat and in that of the attraction of spheroids."

Ob er selbst oder ob seine Nachfolger auf diesem Gebiete sich weiter mit der Lösung der angedeuteten Aufgabe beschäftigt haben, ist mir unbekannt, da mir die englische Literatur zu wenig zugänglich ist.**) In den übrigen Literaturen habe ich keine Andeutung gefunden, dass dieser oder ein ähnlicher Weg zur Lösung der Gleichung (8) eingeschlagen worden wäre.

Im nachfolgenden ist der Versuch gemacht worden, auf ein in Hamilton's Elements of Quaternions angedeutetes, aber nicht weiter verfolgtes System von imaginären Einheiten eine neue Lösung jener Gleichung zu gründen; dabei haben sich einige auch an sich, abge-

*) H. Grassmann: Die lineale Ausdehnungslehre, 1844.
H. Grassmann: Die Ausdehnungslehre, 1862.
In Bezug auf die Theorie einer beliebigen Anzahl (im weiteren Sinne) imaginärer Einheiten sei noch erwähnt:
J. Houël: Théorie élémentaire des quantités complèxes, 1867, 1874; IV. Partie, Chap. I. et II.

**) Der vorliegende Aufsatz war mehr als zur Hälfte niedergeschrieben, als mir P. E. Tait's Elementares Handbuch der Quaternionen (übersetzt von Dr. G. v. Scherff, Leipzig 1880) zu Gesicht kam. Man findet dort in der That Untersuchungen über jene Differentialgleichung, über das Potential, über Elektrodynamik u. s. w. Es hat jedoch die im vorliegenden Aufsatze durchgeführte Untersuchung mit jenen Arbeiten Tait's nichts als den Gegenstand gemein.

sehen von dieser speciellen Aufgabe, nicht uninteressante Resultate ergeben, welche mit in meinen Vortrag verflochten werden mögen.

II.

Bekanntlich sind Hamilton's Quaternionen unter anderem dadurch charakterisirt, dass die Multiplication derselben aufhört, commutativ zu sein, d. h. dass es für das Resultat nicht gleichgültig ist, in welcher Reihenfolge man die einzelnen Factoren multiplicirt. Natürlich ist diese Eigenschaft der Quaternionen durch die gleiche Eigenschaft der drei Einheiten (unit vectors) i, j, k begründet, aus denen jede Quaternion in der Form:

$$q = u + xi + yj + zk$$

abgeleitet werden kann. Es sind nämlich sämmtliche Rechnungsoperationen mit Quaternionen durch folgende sechs Grundgleichungen zwischen jenen Einheiten bedingt:

$$i^2 = -1, \quad j^2 = -1, \quad k^2 = -1$$
$$jk = -kj = i, \quad ki = -ik = j, \quad ij = -ji = k.$$

Nun ist aber der Wegfall des commutativen Charakters der Multiplication (und aller übrigen, darauf gegründeten, directen und inversen Operationen) ein Umstand, der die Rechnung mit Quaternionen ungemein erschwert, und es ist in Folge dessen ein nicht geringer Grad von Übung dazu erforderlich, sehr nahe liegenden Irrthümern auszuweichen. So ist beispielsweise Hamilton gezwungen, für die Operation des Differenzirens eine neue, von der gewöhnlichen abweichende Definition zu geben, und die Ausdrücke, welche sich bei Anwendung dieser Operation selbst an ziemlich einfachen Functionen ergeben, nehmen eine mitunter sehr complicirte Gestalt an. Das Differential der m^{ten} Potenz einer Quaternion z. B. hat die Gestalt:

$$d \cdot q^m = q^{m-1} \cdot dq + q^{m-2} \cdot dq \cdot q + q^{m-3} \cdot dq \cdot q^2 + \ldots + dq \cdot q^{m-1}.$$

Als eine wesentliche Bedingung des zur Lösung der Laplaceschen Gleichung einzuführenden Systems von Einheiten will ich daher annehmen:

Die Multiplication (sammt den von ihr abhängenden Operationen) darf nicht die Eigenschaft der Commutativität verlieren.*)

*) Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass ich durch Hinweisung auf die Schwierigkeiten, welche sich uns beim Aufgeben der Commutativität der Multiplication entgegenstellen, die hohe Bedeutung der genialen Schö-

III.

Eine sehr elementare Überlegung führt nun, wenn wir zur Aufsuchung eines geeigneten Systems von Einheiten schreiten, zunächst zu dem Resultate, dass es (unter der so eben aufgestellten Bedingung) unmöglich ist, bloss drei zweckdienliche Einheiten aufzufinden, dass man vielmehr bei Überschreitung der Zweizahl der bisher üblichen Einheiten nothwendigerweise sogleich zu einem System von vier Einheiten gelangt.

Denn erstens ist einleuchtend, dass man die reelle und die gewöhnliche imaginäre Einheit in jedem System beibehalten muss, weil die mit den aus dem System abgeleiteten Grössen vorzunehmenden Operationen zu Grössen führen können, welche aus jenen beiden Einheiten abgeleitet sind. Ein System von drei Einheiten müsste also neben der reellen Einheit 1 und der imaginären i noch eine neue imaginäre Einheit h enthält, und es wären zunächst die Produkte hh und hi zu bestimmen, d. h. widerspruchslos als lineare Functionen der gewählten drei Einheiten auszudrücken. Wir setzen daher:

$$(11)\qquad \begin{aligned} h^2 &= a + bh + ci \\ ih &= hi = a_1 + b_1 h + c_1 i \end{aligned}$$

Multipliciren wir die zweite dieser Gleichungen mit i, so erhalten wir

$$i^2 h = -h = a_1 i + b_1 a_1 + b_1{}^2 h + b_1 c_1 i - c_1$$

und daher, weil die Einheiten nicht weiter auf einander zurückgeführt werden können,

$$a_1 b_1 - c_1 = 0, \quad b_1{}^2 + 1 = 0, \quad a_1 + b_1 c_1 = 0.$$

Die mittlere dieser Gleichungen zeigt, dass nicht alle Coefficienten in den Ausdrücken für h^2 und hi als reelle Grössen be-

---

pfung Hamilton's durchaus nicht herabsetzen will. Im Gegentheile bin ich fest überzeugt, dass Hamilton in seinen Quaternionen ein Werkzeug mathematisch-physikalischer Forschung geschaffen hat, welches zu den schönsten Hoffnungen berechtigt, sobald dessen Gebrauch sich mehr wird eingebürgert haben. Ich beabsichtige bloss zu untersuchen, ob es nicht möglich wäre, auch unter Aufrechthaltung der Commutativität zu einem allgemeineren System von Einheiten, und dadurch auch zu einer allgemeineren Lösung der Laplace'schen Differenzialgleichung zu gelangen, als mittelst des Systems der gewöhnlichen reellen und imaginären Einheit (1 und $\sqrt{-1}$) möglich ist.

stimmt werden können. Damit ist aber auch die Unmöglichkeit erwiesen, mit bloss drei Einheiten 1, i, h auszukommen.

Wir wollen daher jetzt untersuchen, ob es möglich ist, ein System von vier Einheiten 1, i, h, k (unter i die gewöhnliche imaginäre Einheit verstanden) aufzustellen, in welchem der Multiplication die Eigenschaft der Commutativität gewahrt bleibt, und in welchem trotzdem alle Operationen zu Ausdrücken führen, welche sich durch jene Einheiten linear ausdrücken lassen. Offenbar würde es sich zunächst darum handeln, solche lineare Ausdrücke für die Produkte h^2, k^2, ih, ik, hk aufzustellen und die Coefficienten in denselben widerspruchslos zu bestimmen. Doch wollen wir von dieser allgemeinen Untersuchung absehen und sogleich eine allerdings nahe liegende*) specielle Annahme machen, indem wir setzen:

$$(12) \qquad h^2 = -1, \quad ih = hi = k.$$

Daraus folgt sogleich, dass weiter die Gleichungen gelten:

$$(13) \qquad k^2 = +1, \quad ik = ki = -h, \quad hk = kh = -i$$

und wir überzeugen uns leicht, dass alle aus ihnen abgeleiteten Gleichungen durchwegs widerspruchslos sind, und sich allen direkten und indirekten Operationen nach den gewöhnlichen Regeln der Algebra durchführen lassen.

---

*) Wenn man durch die Annahme einer neuen Einheit h über das System (1, i) hinausgeht und sich gezwungen sieht, zu Annahme einer neuen Einheit fortzuschreiten, weil sich das Produkt hi durch die bisherigen drei Einheiten linear nicht darstellen lässt, so ist es offenbar am zweckmässigsten, dieses Produkt selbst als die neu einzuführende Einheit zu betrachten, und folglich zu setzen:

$$hi = k$$

Dann ergibt sich sogleich

$$ik = -h, \quad hk = ih^2, \quad k^2 = -h^2$$

und man hat daher nur noch über h^2 zu verfügen. Allgemein wäre zu setzen:

$$h^2 = a + bh + ci.$$

Will man nun zunächst die Möglichkeit specieller ganz einfacher Annahmen untersuchen, so hat man die Wahl folgender Hypothesen:

$$h^2 = \pm 1, \quad h^2 = \pm h, \quad h^2 = \pm i.$$

Die zweite dieser Hypothesen führt zu dem ursprünglichen System zweier Einheiten (1, i), die dritte zu einem Widerspruch; bloss die erste Annahme ergibt das im Texte durch die Gleichungen (11) und (12) definirte System, und zwar für beide Zeichen $\pm$, denn unter der Annahme $h^2 = +1$ vertauschen bloss die beiden Buchstaben h und k ihre Rollen.

Wir sehen, dass sich die vier Einheiten paarweise anordnen lassen: 1 und k repräsentiren die Quadratwurzel aus der positiven, h und i die Quadratwurzel aus der negativen reellen Einheit.

Wir haben daher den Satz:

Unter den Systemen von vier Einheiten, welche der Multiplication den Charakter der Commutativität wahren, gibt es ein besonders einfaches System 1, h, i, k, welches (bei der gewählten Buchstabenfolge) durch folgende Eigenschaften charakterisirt ist.

a) Die Quadrate der äusseren Glieder geben die positive, die Quadrate der inneren Glieder die negative reelle Einheit;

b) das Produkt der äusseren Glieder gleicht dem Produkt der inneren;

c) das Produkt des letzten und eines inneren Gliedes gleicht dem übrigbleibenden inneren Gliede mit negativem Vorzeichen.

Offenbar bildet dieses System eine Erweiterung des gewöhnlichen Systems der beiden Einheiten 1 und i; setzt man nämlich:

$$h = \pm i$$

so wird

$$k = \pm 1.$$

Solange man also die Einheiten h und i als nicht auf einander zurückführbar ansieht, sind es auch die Einheiten 1 und k nicht; sie fallen jedoch gleichzeitig zusammen, sobald man jene Bedingung (welche negativ, also eigentlich eine Erweiterung ist) aufhebt.

Eine aus dem System (1, h, i, k) abgeleitete complexe Grösse hat die Form:

$$(14) \qquad q = u + xh + yi + zk.$$

Wegen der Gleichungen (11) und (12) können wir sie auch so schreiben:

$$(15) \quad q = (u + xh) + (y + zh)i = (u + yi) + (x + zi)h,$$

und in dieser, gewissermassen doppelt-complexen Form wird sie identisch mit einer Klasse von Quaternionen, deren in Hamilton's Elements of Quaternions zwar an einigen Stellen (namentlich pag. 275) Erwähnung geschieht, ohne dass jedoch auf ihre Theorie näher eingegangen würde.

Die Vektoreneinheiten i, j, k, aus denen sich die Form (10) der Quaternionen ableiten lässt, sind nämlich, wie schon oben bemerkt wurde, als reelle geometrische Gebilde von der gewöhnlichen imaginären Einheit wohl zu unterscheiden.

Die Coefficienten w, x, y, z sind dagegen blosse Zahlen, und können, unbekümmert um die entsprechende geometrische Bedeutung, die Form complexer Zahlen annehmen:

$$w = w' + w'' \sqrt{-1} = w' + w'' h$$
$$x = x' + x'' \sqrt{-1} = x' + x'' h$$
$$y = y' + y'' \sqrt{-1} = y' + y'' h$$
$$z = z' + z'' \sqrt{-1} = z' + z'' h$$

die gewöhnliche imaginäre Einheit ist hier (nach Hamilton) durch h bezeichnet.

Die Quaternion q nimmt dann ebenfalls die Form an:

$$q = q' + q'' h.$$

Einen solchen Ausdruck nennt Hamilton eine Biquaternion.*) Andererseits ergibt sich ein besonders einfacher Fall von Quaternionen, wenn man bloss eine von den drei Vektoreneinheiten, etwa i, der Ableitung zu Grunde legt, wenn man also bloss Quaternionen von der Form

$$q = w + x i$$

zu untersuchen hat. Solche Quaternionen lassen sich als ebene, auf dieselbe feste Ebene bezügliche Gebilde interpretiren; so zwar, dass auch alle aus ihnen durch algebraische Operationen ableitbaren Grössen in derselben Ebene liegende Gebilde darstellen; ausserdem zeichnen sie sich dadurch aus, dass für sie die Multiplication den Charakter der Commutativität beibehält, dass daher die gewöhnlichen Operationen mit solchen Quaternionen nach den in der Algebra üblichen Regeln zu geschehen haben. Solche Quaternionen nennt Hamilton complanare Quaternionen.**)

Wenn man nun in Gebilden dieser Art als Coefficienten complexe Grössen (im gewöhnlichen Sinne) nimmt, erhält man Ausdrücke von der Form (15), und daraus folgt, dass man complexe, aus dem System (1, h, i, k) abgeleitete Grössen als complanare Biquaternionen auffassen kann. Dabei sind h und i die gewöhnliche imaginäre und die Vektoreneinheit (unit vector), k ihr Produkt.

Da jedoch bei Biquaternionen eine zweckmässige geometrische Deutung nicht gut durchführbar ist (indem beispielsweise bei com-

*) Elements of Quaternions; B. II, ch. I, sect. 13.

**) Elements of Quaternions, B. II, ch. I, sect. 4; ausführliche Theorie in B. II, ch. II.

planaren Biquaternionen für eine solche ein Raum von vier Dimensionen nöthig wäre), so ist es besser, die Einheiten ganz abstrakt, und dann gewissermassen paarweise coordinirt aufzufassen, indem 1 und k zum Quadrat die positive, h und i die negative reelle Einheit geben. Für Grössen, welche aus diesen Einheiten abgeleitet werden, wäre dann die Benennung: doppelt-complexe Grössen, fast noch passender, als die obige Benennung.

IV.

Eine Theorie der complanaren Biquaternionen würde sich zu einer Erweiterung der Theorie der (gewöhnlichen) complexen Grössen in derselben Weise gestalten, wie die zu Grunde liegenden Einheiten $(1, i, h, k)$ eine Erweiterung der Einheiten $(1, i)$ bilden. Eine solche Theorie zu geben, wird hier nicht beabsichtigt; nur einige besonders wichtige Entwickelungen mögen hier ihren Platz finden.

Früher mag aber noch darauf hingewiesen werden, dass eine Gleichung n^{ten} Grades mit complanaren Biquaternionen als Coefficienten nicht n, sondern n^2 Wurzeln besitzt. So sind z. B. die Wurzeln von

$$x^2 - 1 = 0$$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = -1, \quad x_3 = k, \quad x_4 = -k,$$

die Wurzeln von:

$$x^2 + 1 = 0$$

$$x_1 = h, \quad x_2 = -h, \quad x_3 = i, \quad x_4 = -i.$$

Damit hängt ferner zusammen, dass ein Produkt gleich Null werden kann, ohne dass seine einzelnen Factoren es werden. So ist:

$$(h + i)(h - i) = h^2 - i^2 = 0$$

jedoch weder $h = i$, noch $h = -i$.

Auf diese beiden Umstände muss bei Operationen mit complanaren Biquaternionen gehörig Rücksicht genommen werden.

Zunächst wollen wir die Bedingungen aufsuchen, unter denen eine Grösse Q Funktion einer complanaren Biquaternione

$$q \text{ oder } u + hx + iy + kz$$

ist, man also schreiben kann

$$Q = f(q) = f(u + hx + iy + kz). \tag{16}$$

Differencirt man successive partiell nach u, x, y, z, so erhält man durch Vergleichung der gewonnenen Resultate jene Bedingungen in der Form:

$$(17)\qquad \frac{\partial Q}{\partial u} = -h\frac{\partial Q}{\partial x} = -i\frac{\partial Q}{\partial y} = k\frac{\partial Q}{\partial z}.$$

Setzt man ferner

$$(18)\qquad Q = U + hX + iY + kZ$$

so zerfallen die drei Gleichungen (17) in zwölf, nämlich:

$$(19)\qquad \begin{aligned}
&\frac{\partial U}{\partial u} = \frac{\partial X}{\partial x} = \frac{\partial Y}{\partial y} = \frac{\partial Z}{\partial z}\\
&\frac{\partial U}{\partial x} = -\frac{\partial X}{\partial u} = \frac{\partial Y}{\partial z} = -\frac{\partial Z}{\partial y}\\
&\frac{\partial U}{\partial y} = \frac{\partial X}{\partial z} = -\frac{\partial Y}{\partial u} = -\frac{\partial Z}{\partial x}\\
&\frac{\partial U}{\partial z} = -\frac{\partial X}{\partial y} = -\frac{\partial Y}{\partial x} = \frac{\partial Z}{\partial u}
\end{aligned}$$

woraus dann weiter folgt:

$$(20)\qquad \begin{aligned}
&\frac{\partial^2 U}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial u^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = 0\\
&\frac{\partial^2 X}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 X}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 X}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 X}{\partial z^2} = \frac{\partial^2 X}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 X}{\partial u^2} = 0\\
&\frac{\partial^2 Y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 Y}{\partial z^2} = \frac{\partial^2 Y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 Y}{\partial u^2} = \frac{\partial^2 Y}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} = 0\\
&\frac{\partial^2 Z}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 Z}{\partial u^2} = \frac{\partial^2 Z}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 Z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 Z}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 Z}{\partial y^2} = 0
\end{aligned}$$

Weiter ergibt sich aus den letzten Gleichungen

$$(21)\qquad \begin{aligned}
&\frac{\partial^2 U}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = 0\\
&\frac{\partial^2 X}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 X}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 X}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 X}{\partial z^2} = 0\\
&\frac{\partial^2 Y}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 Y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 Y}{\partial z^2} = 0\\
&\frac{\partial^2 Z}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 Z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 Z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 Z}{\partial z^2} = 0
\end{aligned}$$

Sind die Bedingungen (17) erfüllt, so ist der Ausdruck

$$(22)\qquad \frac{dQ}{dq} = \frac{dU + h\,dX + i\,dY + k\,dZ}{du + h\,dx + i\,dy + k\,dz}$$

eine, von den Grenzverhältnissen $du : dx : dy : dz$ unabhängige Function von $u + hx + iy + kz$.

Man sieht die vollständige Analogie dieser Resultate mit jenen der Theorie einfach complexer Grössen.

V.

Wenden wir uns nun zur Bildung der einfachsten Functionen complanarer Biquaternionen. Die einfachen Resultate der Addition und Subtraction übergehend, erhalten wir als Produkt zweier doppeltcomplexer Grössen folgenden Ausdruck:

$$(u+hx+iy+kz)(u'+hx'+iy'+kz') =$$
$$(23)\quad (uu'-xx'-yy'+zz')+(uz'+xy'+yx'+zu')k$$
$$+(ux'+xu'-yz'-zy')h+(uy'-xz'+yu'-zx')i$$

Daraus folgt weiter:

$$(24)\quad (u+hx+iy+kz)^2=(u^2-x^2-y^2+z^2)$$
$$+2(ux-yz)h+2(uy-xz)i+2(uz+xy)k$$

Um den Werth von

$$(25)\quad \frac{1}{u+hx+iy+kz}=U+hX+iY+kZ$$

zu erhalten, multipliciren wir Zähler und Nenner, nachdem wir letzterem die Form

$$(u+hx)+i(y+hz)$$

gegeben, mit

$$(u+hx)-i(y+hz).$$

Der Nenner erhält nun die Form

$$(u^2+y^2-x^2-z^2)+2h(ux+yz).$$

Multiplicirt man nun wieder Zähler und Nenner mit

$$(u^2+y^2-x^2-z^2)-2h(ux+yz)$$

so erhält man als Nenner den Ausdruck

$$(26)\quad N=(u^2-x^2+y^2-z^2)^2+4(ux+yz)^2.$$

Nach Ausführung der angedeuteten Multiplicationen erhält man für die Werthe von U, X, Y, Z in (25) folgende Gleichungen:

$$(27)\quad \begin{aligned} NU &= u(u^2+x^2+y^2-z^2)+2xyz \\ NX &= -x(u^2+x^2-y^2+z^2)-2yzu \\ NY &= -y(u^2-x^2+y^2+z^2)-2zux \\ NZ &= z(-u^2+x^2+y^2+z^2)+2uxy \end{aligned}$$

In Bezug auf den Ausdruck (25) von N ergibt sich noch folgende Bemerkung. N ist offenbar das Produkt der vier Factoren

$$(u+hx+iy+kz)(u+hx-iy-kz)$$
$$(u-hx+iy-kz)(u-hx-iy+kz)$$

und dabei in der Weise gebildet worden, dass zuerst die Produkte der beiden ersten und der beiden letzten Factoren entwickelt wurden. Wenn man zuerst die Produkte des ersten und dritten, des zweiten und vierten, oder die Produkte des ersten und vierten, des zweiten und dritten Factors entwickelt, so erhält man schliesslich zwei neue Formen für N, also folgende gleichbedeutende Ausdrücke:*)

$$\begin{aligned}&(u^2+x^2+y^2+z^2)^2-4(xy-uz)^2\\ (28)\quad &=(u^2+x^2-y^2-z^2)^2+4(uy-xz)^2\\ &=(u^2-x^2+y^2-z^2)^2+4(ux+yz)^2.\end{aligned}$$

Die vorstehenden Resultate zeigen, dass sich die Rechnung mit complanaren Biquaternionen sehr weitläufig gestalten würde, wenn man nicht Functionen einführte, welche sich durch besondere Geschmeidigkeit und Fügsamkeit gegenüber den verschiedensten Operationen auszeichnen. Schon in der Theorie der einfach complexen Grössen führt man die cyclometrischen Functionen mittelst der Gleichung:

$$X+Yi=e^{x+yi}=e^x(\cos y+i\sin y)$$

ein; in ähnlicher Weise werden wir hier neben den cyclometrischen noch hyperbolische Functionen mit Vortheil benützen können.

Setzen wir zu diesem Zwecke:

$$(29)\qquad U+hX+iY+kZ=e^{u+hx+iy+kz}$$

und suchen so wie früher U, X, Y, Z als Functionen von u, x, y, z zu bestimmen.

Wir haben zunächst:

$$\begin{aligned}&e^{u+hx+iy+kz}=e^{(u+hx)+i(y+hz)}\\ &=e^{u+hx}[\cos(y+hz)+i\sin(y+hz)].\end{aligned}$$

---

*) Dieses Resultat ist auch insoferne interessant, da es zwei Sätze der Zahlentheorie verbindet. In der Form
$(u^2+x^2+y^2+z^2)^2=(u^2+x^2-y^2-z^2)^2+(2uy+2xz)^2+(2xy-2uz)^2$
oder

(a) $$N^2=P^2+Q^2+R^2$$

geschrieben, beweist es entweder den Satz, dass jede ganze Zahl N als die Summe von vier Quadraten ganzer Zahlen $(u^2+x^2+y^2+z^2)$ darstellbar ist, vorausgesetzt, dass die Gleichung (a) mit den Unbekannten P, Q, R stets in ganzen Zahlen lösbar ist, oder es beweist umgekehrt unter der Voraussetzung jenes Satzes die Lösbarkeit der Gleichung (a).

Da die beiden Einheiten h und i vollkommen coordinirt sind was die auf sie bezüglichen Operationen anbelangt, so können wir setzen:

$$e^{u+hx} = e^u (\cos x + h \sin x)$$
$$\cos(y + hz) = \cos y \, Ch z - h \sin y \, Sh z$$
$$\sin(y + hz) = \sin y \, Ch z + h \cos y \, Sh z,$$

indem wir den hyperbolischen Cosinus und Sinus*)

$$Ch z = \frac{e^z + e^{-z}}{2}, \quad Sh z = \frac{e^z - e^{-z}}{2}$$

einführen. Nach diesen Substitutionen erhält man schliesslich:

$$\begin{aligned} U &= e^u (\cos x \cos y \, Ch z + \sin x \sin y \, Sh z) \\ &= \frac{1}{2}[e^{u+z} \cos(x - y) + e^{u-z} \cos(x + y)] \\ X &= e^u (\sin x \cos y \, Ch z - \cos x \sin y \, Sh z) \\ &= \frac{1}{2}[e^{u+z} \sin(x - y) + e^{u-z} \sin(x + y)] \\ Y &= e^u (\cos x \sin y \, Ch z - \sin x \cos y \, Sh z) \\ &= \frac{1}{2}[-e^{u+z} \sin(x - y) + e^{u-z} \sin(x + y)] \\ Z &= e^u (\sin x \sin y \, Ch z + \cos x \cos y \, Sh z) \\ &= \frac{1}{2}[e^{u+z} \cos(x - y) - e^{u-z} \cos(x + y)]. \end{aligned} \tag{30}$$

Man bemerke ausserdem, dass

$$e^{kz} = e^{iz \cdot h} = (\cos z + i \sin z)^h = \cos hz + i \sin hz = Ch z + k \, Sh z$$

eine Formel, welche sich als Analogon an

$$e^z = Ch z + Sh z$$

anschliesst. Man hätte daher die Ausdrücke (30) auch aus folgender Gleichung ableiten können:

$$\begin{aligned} & e^{u+hx+iy+kz} \\ &= e^u (\cos x + h \sin x)(\cos y + i \sin y)(Ch z + k \, Sh z) \end{aligned} \tag{31}$$

Daran schliessen wir noch folgende Betrachtungen. Es ist

$$\cos kz = \frac{e^{kzi} + e^{-kzi}}{2} = \frac{e^{-hz} + e^{hz}}{2} = \cos z$$

---

*) Die Bezeichnung dieser Functionen durch *Ch* und *Sh*, wie sie schon von V. Riccati 1757 eingeführt in manchen Schriften z. B. in Houël's Théorie élémentaire des quantités complexes vorkommt, scheint mir die zweckmässigste zu sein, da sie (gegenüber den Bezeichnungen *cos hyp*, *sin hyp*, Cof. Sin. und anderen) Kürze und Deutlichkeit vereint.

$$\sin kz = \frac{e^{kzi} + e^{-kzi}}{2i} = \frac{e^{-hz} - e^{hz}}{2i} = k\,\frac{e^{hz} - e^{-hz}}{2h} = k \sin z.$$

Es ist daher auch:

$$\cos(q + 2m\pi + 2nk\pi) = \cos q$$
$$\sin(q + 2m\pi + 2nk\pi) = \sin q$$

d. h. die cyclometrischen Functionen doppelt-complexer Grössen sind doppelt-periodische Functionen, mit den Perioden 2π und $2k\pi$.

Ebenso sind wegen:

$$e^{q + 2mh\pi + 2ni\pi} = e^q$$

die Exponential- und die hyperbolischen Functionen doppelt-complexer Grössen doppelt-periodische Functionen, mit den Perioden $2h\pi$ und $2i\pi$.

Daher hat die r^{te} Wurzel aus einer doppelt-complexen Grösse r^2 Wurzeln, wie sich unmittelbar aus der Gleichung ergibt:

$$\text{(32)} \qquad \sqrt[r]{Q} = \sqrt[r]{e^{u + hx + iy + kz}}$$

$$= e^{\frac{u+kz}{r}} \left(\cos\frac{x + 2m\pi}{r} + h \sin\frac{x + 2m\pi}{r}\right)\left(\cos\frac{y + 2n\pi}{r} + i \sin\frac{y + 2n\pi}{r}\right).$$

Zum Schlusse möge noch

$$q = \log Q$$

d. h. mögen u, x, y, z als Functionen von U, X, Y, Z bestimmt werden.

Aus den Gleichungen (30) ergibt sich zunächst:

$$X + Y = e^{u-z} \sin(x + y), \quad U - Z = e^{u-z} \cos(x + y),$$
$$X - Y = e^{u+z} \sin(x - y), \quad U + Z = e^{u+z} \cos(x - y).$$

Nach einigen einfachen Reductionen erhalten wir schliesslich:

$$\text{(33)} \qquad \begin{aligned} 4u &= \log[(X + Y)^2 + (U - Z)^2] + \log[(X - Y)^2 + (U + Z)^2] \\ 2x &= \operatorname{arc\,tang} \frac{2(XU + YZ)}{X^2 - Y^2 + U^2 - Z^2} \\ 2y &= \operatorname{arc\,tang} \frac{2(YU + XZ)}{Y^2 - X^2 + U^2 - Z^2} \\ 4z &= \log[(X + Y)^2 + (U - Z)^2] - \log[(X - Y)^2 + (U + Z)^2]. \end{aligned}$$

Setzen wir als Definition der hyperbolischen Tangente:

$$\frac{e^z - e^{-z}}{e^z - e^{-z}} = Th\,z,$$

und bezeichnen wir*) die inverse Function m mit

$$sect\,Th\,z \;(sectio\,Th\,z)$$

so können wir auch, in grösserer Übereinstimmung mit der Formel für x und y, schreiben:

$$(33a) \qquad 2z = sect\,Th\,\frac{2(UZ - XY)}{X^2 + Y^2 + U^2 + Z^2}.$$

Man bemerke noch die Formeln:

$$(34)\quad \begin{aligned} e^{2u}\cos 2x &= U^2 + X^2 - Y^2 - Z^2, & e^{2u}\sin 2x &= 2(UX + YZ)\\ e^{2u}\cos 2y &= U^2 - X^2 + Y^2 - Z^2, & e^{2u}\sin 2y &= 2(UY + XZ)\\ e^{2u}Ch\,2z &= U^2 + X^2 + Y^2 + Z^2, & e^{2u}Sh\,2z &= 2(UZ - XY), \end{aligned}$$

und vergleiche sie mit den Relationen (28).

Soll eine beliebige Potenz von Q

$$Q^n = (U + hX + iY + kZ)^n$$

in der Form

$$Q_n = (U_n + hX_n + iY_n + kZ_n)$$

bestimmt werden, so berechne man zunächst die Hilfsgrössen u, x, y, z aus (33), und hat dann mit Rücksicht auf (29) und (30) unmittelbar:

$$(35)\quad \begin{aligned} U_n &= e^{nu}(\cos nx \cos ny\, Ch\, nz + \sin nx \sin ny\, Sh\, nz)\\ X_n &= e^{nu}(\sin nx \cos ny\, Ch\, nz - \cos nx \sin ny\, Sh\, nz)\\ Y_n &= e^{nu}(\cos nx \sin ny\, Ch\, nz - \sin nx \cos ny\, Sh\, nz)\\ Z_n &= e^{nu}(\sin nx \sin ny\, Ch\, nz + \cos nx \cos ny\, Sh\, nz). \end{aligned}$$

Doch es ist nicht meine Absicht, auf die Fülle von Beziehungen und Formeln, die sich auf dem hier eingeschlagenen Wege ergeben, weitläufiger einzugehen, und ich wende mich nun zur Lösung der Gleichung (8) mittelst complanarer Biquaternionen.

VI.

Um die Gleichung

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

durch einen Ausdruck von der Form

$$V = F(\alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 z)$$

zu lösen, müssen die Grössen α_1, α_2, α_3 so bestimmt werden, dass sie der Gleichung

$$\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2 = 0$$

genügen. Setzen wir

$$(36) \qquad \alpha_n = a_n + b_n h + c_n i + d_n k$$

*) S. Bertrand, Traité du calcul intégral, p. 14.

so löst sich jene Gleichung, indem wir die Coefficienten von 1, h, i, k einzeln gleich Null setzen, in folgende vier Gleichungen auf:

$$(37)\qquad \begin{aligned} \sum_n (a_n^2 - b_n^2 - c_n^2 + d_n^2) &= 0 \\ \sum_n (a_n b_n - c_n d_n) &= 0 \\ \sum_n (a_n c_n - b_n d_n) &= 0 \\ \sum_n (a_n d_n + b_n c_n) &= 0. \end{aligned}$$

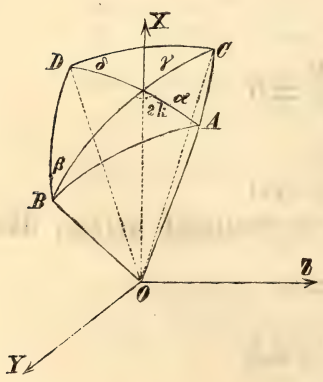
Diesen Gleichungen kann durch die 12 Grössen a_n, b_n, c_n, d_n auf unendlich viel Arten genügt werden; die Bedingungen (37), denen diese Grössen unterworfen sind, lassen sich leicht folgendermassen veranschaulichen. Man betrachte a_1, a_2, a_3 als Coordinaten eines Punktes A, dessen Abstand vom Anfangspunkte mit a bezeichnet werden soll, und führe in gleicher Weise noch die Punkte B, C, D und die Abstände b, c, d ein. Führt man ferner noch die Bezeichnungsweise geometrischer Produkte ein, setzt also z. B. $\overline{ab}$ statt $ab\cos(a, b)$, so erhält man schliesslich aus (37) folgende Gleichungen, deren geometrische Bedeutung an der Hand liegt:

$$(38)\qquad \begin{aligned} a^2 + d^2 &= b^2 + c^2, \\ \overline{ad} + \overline{bc} = 0, \quad \overline{ab} &= \overline{cd}, \quad \overline{ac} = \overline{bd}. \end{aligned}$$

Besonders einfach wird diese geometrische Bedeutung, wenn man, was erlaubt ist, annimmt

$$(39)\qquad a = b = c = d = 1.$$

Fig. 1.



Dann liegen die Punkte A, B, C, D auf einer mit dem Radius 1 beschriebenen Kugelfläche und bilden ein sphaerisches Parallelogramm, so dass zwischen den Seiten desselben AB, CD, AC, BD und den Diagonalbogen AD, BC folgende Gleichungen bestehen

$$(40)\qquad \begin{aligned} AB = CD, \quad AC &= BD, \\ AD + BC &= 180^0. \end{aligned}$$

Übrigens lassen sich auch für das allgemeinere Werthsystem (a, b, c, d) Ausdrücke aufstellen, welche in Folge einer besondern Wahl des Coordinatensystems eine sehr übersichtliche Form

annehmen. Man wähle nämlich als eine Coordinatenaxe (etwa die X-axe) die Schnittlinie der Ebenen OAD und OBC (Fig. 1), und lasse zwei Coordinatenebenen $(XY$ und $XZ)$ die Winkel $2\varkappa$ und $180^0 - 2\varkappa$ beider Ebenen halbiren. Setzt man noch

$$(XA) = \alpha, \quad (XB) = \beta, \quad (XC) = \gamma, \quad (XD) = \delta$$

und führt zwei Hilfswinkel λ, μ zu dem Zwecke ein, der ersten unter den Gleichungen (38) zu genügen, so kann man setzen:

$$(41)\quad \begin{array}{lll} a_1 = \cos\alpha\cos\lambda, & a_2 = \sin\alpha\cos\varkappa\cos\lambda, & a_3 = \sin\alpha\sin\varkappa\cos\lambda \\ b_1 = \cos\beta\cos\mu, & b_2 = \sin\beta\cos\varkappa\cos\mu, & b_3 = -\sin\beta\sin\varkappa\cos\mu \\ c_1 = \cos\gamma\sin\mu, & c_2 = -\sin\gamma\cos\varkappa\sin\mu, & c_3 = \sin\gamma\sin\varkappa\sin\mu \\ d_1 = \cos\delta\sin\lambda, & d_2 = -\sin\delta\cos\varkappa\sin\lambda, & d_3 = -\sin\delta\sin\varkappa\sin\lambda \end{array}$$

Dadurch wird der ersten Gleichung (38) identisch genügt, und die übrigen Gleichungen geben die Bedingungen, denen die Grössen α, β, γ, δ, $\varkappa$, λ, μ zu genügen haben, nämlich:

$$(42)\quad \begin{array}{l} \cos\lambda\cos\mu\,(\cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta\cos 2\varkappa) \\ = \sin\lambda\sin\mu\,(\cos\delta\cos\gamma + \sin\delta\sin\gamma\cos 2\varkappa). \\ \cos\lambda\sin\mu\,(\cos\alpha\cos\gamma - \sin\alpha\sin\gamma\cos 2\varkappa) \\ = \sin\lambda\cos\mu\,(\cos\delta\cos\beta - \sin\delta\sin\beta\cos 2\varkappa). \\ \sin 2\lambda\cos(\alpha+\delta) + \sin 2\mu\cos(\beta+\gamma) = 0. \end{array}$$

Man kann also drei Grössen durch die übrigen ausdrücken, etwa $\varkappa$, λ, μ durch α, β, γ, δ. Wir bemerken zunächst, dass die vorstehenden Gleichungen auch folgendermassen geschrieben werden können, wenn man den Winkel AOB kürzer mit (AB), COD mit (CD) u. s. w. bezeichnet:

$$\begin{array}{l} \cos\lambda\cos\mu\cos(AB) - \sin\lambda\sin\mu\cos(CD) = 0 \\ \cos\lambda\sin\mu\cos(AC) - \sin\lambda\cos\mu\cos(BD) = 0 \\ \sin 2\lambda\cos(AD) + \sin 2\mu\cos(BC) = 0. \end{array}$$

Die beiden ersten Gleichungen geben

$$(43)\quad \begin{array}{l} tg\,\lambda = \sqrt{\dfrac{\cos(AB)\cos(AC)}{\cos(BD)\cos(CD)}}, \\ tg\,\mu = \sqrt{\dfrac{\cos(AB)\cos(BD)}{\cos(AC)\cos(CD)}}. \end{array}$$

Durch Substitution in die letzte Gleichung finden wir nach einigen Reductionen

$$(44)\quad \begin{array}{l} \cos(AB)\cos(AC)\cos(BC) + \cos(BD)\cos(CD)\cos(BC) \\ + \cos(AB)\cos(BD)\cos(AD) + \cos(AC)\cos(CD)\cos(AD) = 0. \end{array}$$

Diese Gleichung ist in Bezug auf die in $\cos(AB)$ etc. vorkommende Unbekannte $\cos 2\varkappa$ vom 2. Grade; nach Auffindung der Werthe

derselben erhalten wir durch Substitution in die Gleichungen (43) entsprechende Werthe von λ und μ, wodurch diese Grössen sowie $\varkappa$ als Functionen von α, β, γ, δ ausgedrückt erscheinen.

Wir verfügen folglich auf Grund der Gleichungen (41—44) über 4 unbestimmt gebliebene Grössen, wozu wir durch Coordinatentransformation noch 3 gewinnen können. Die Zahl der willkürlichen Grössen ist folglich im Ganzen auf 7 reducirt; diess stimmt mit der Anzahl 4 der Bedingungen (37), mit Rücksicht auf die Homogenität der Ausdrücke (36) für α_1, α_2, α_3, wodurch die scheinbare Anzahl 12 der Grössen (a, b, c, d) in Wirklichkeit um eins verringert wird.

Jedes Werthsystem (a, b, c, d) liefert, mag es nun in der möglichst allgemeinen Form, also mit 7 willkürlichen Parametern, oder in irgend einer mehr speciellen Form (41) angenommen werden, sofort eine Lösung der vorgelegten Differentialgleichung in der sehr allgemeinen Form:

$$V = f(\alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 z). \tag{45}$$

Ferner wird man diese Lösung noch weiter in vier Lösungen spalten können, denn jede Function einer doppelt complexen Grösse ist selbst wieder eine solche doppelt complexe Grösse von der Form:

$$U + hX + iY + kZ,$$

und wenn diese Grösse der vorgelegten Differentialgleichung genügt, so genügt ihr auch aus bekannten Gründen jeder einzelne Summand, d. h. U, X, Y oder Z.

Mit der so gefundenen allgemeinen Lösung ist nun allerdings wenig gewonnen, denn bekanntlich besteht die grösste Schwierigkeit bei der Behandlung eines gegebenen Problems darin, die in der Regel leicht angebbare allgemeine Form dem besondern Falle und den damit verbundenen Bedingungen anzupassen. Immerhin mag es aber vortheilhaft sein, allgemeine Lösungen aufzustellen, welche sich durch besondere Biegsamkeit der Form und durch den Umfang ihrer Anwendungen auszeichnen: einmal desswegen, weil man durch Specification unmittelbar Resultate erhält, welche auf gewisse Probleme anwendbar sind, indem sich in der Regel besonders einfache Functionen (Exponentialgrössen, Logarithmen, cyclometrische Functionen) in besonders einfachen Vorgängen der Natur abspiegeln; dann aber auch desswegen, weil dadurch der Vorrath von Hilfsmitteln anwächst, welche geeignet sind, zur Lösung eines gegebenen Problems beizutragen. In beiden Beziehungen verdient die hier entwickelte Lösung Beachtung, zumal im Vergleich mit der in (9) gegebenen Form,

welche, wie leicht zu sehen ist, nur einen speciellen Fall derselben Lösung bildet.

VII.

Wir wollen das Vorstehende an einem einfachen Beispiel erläutern. Zu diesem Zwecke betrachten wir die Function:

$$\log Q = \log(\alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 z), \tag{46}$$

worin α_0 eine beliebige constante doppelt-complexe Grösse:

$$a_0 + b_0 h + c_0 i + d_0 k$$

bedeutet. Wir setzen:

$$\begin{aligned} U &= a_0 + a_1 x + a_2 y + a_3 z \\ X &= b_0 + b_1 x + b_2 y + b_3 z \\ Y &= c_0 + c_1 x + c_2 y + c_3 z \\ Z &= d_0 + d_1 x + d_2 y + d_3 z. \end{aligned} \tag{47}$$

Dann können wir unmittelbar die Formeln (33) anwenden, indem wir nur v, ξ, η, ζ statt der dort benützten Buchstaben u, x, y, z setzen. Eine jede von diesen vier Functionen (v, ξ, η, ζ) genügt der Laplace-schen Gleichung; so ist z. B.

$$4\xi = \log \frac{(X+Y)^2 + (U-Z)^2}{(X-Y)^2 + (U+Z)^2} \tag{48}$$

eine Lösung von

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \xi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2} = 0.$$

Mit dieser Lösung wollen wir uns nun näher beschäftigen. Indem wir zur Vereinfachung

$$\begin{aligned} e^{4\xi} &= C' \\ a+d = m, \quad a-d = n, \quad b+c = p, \quad b-c &= q \end{aligned} \tag{49}$$

setzen, erhalten wir folgende Form der Gleichung (48):

$$\begin{aligned} &(p_0 + p_1 x + p_2 y + p_3 z)^2 + (n_0 + n_1 x + n^2 y + n_3 z)^2 \\ &= C'(q_0 + q_1 x + q_2 y + q_3 z)^2 + C'(m_0 + m_2 x + m^2 y + m_3 z)^2. \end{aligned} \tag{50}$$

Indem man der Grösse C' alle Werthe von 0 bis ∞ beilegt, erhält man ein System von Flächen 2. Grades (F), welche man als Niveauflächen oder isotherme Flächen betrachten kann. Für $C = 0$ degenerirt die Fläche F in die Gerade (A):

$$\begin{aligned} p_0 + p_1 x + p_2 y + p_3 z &= 0 \\ n_0 + n_2 x + n_2 y + n_3 z &= 0. \end{aligned} \tag{51}$$

Ebenso wird für $C = \infty$ die Fläche F zur Geraden (B):

$$(52) \qquad \begin{aligned} q_0 + q_1\, x + q_2\, y + q_3\, z &= 0 \\ m^0 + m_1\, x + m_2\, y + m_3\, z &= 0. \end{aligned}$$

Zunächst wollen wir zeigen, dass die Geraden A und B jede beliebige Lage im Raume annehmen können. Die kürzeste Entfernung zweier beliebiger Geraden nennen wir $2s$ und wählen ihren Mittelpunkt zum Anfangspunkt der Coordinaten, ihre Richtung zur X-axe; die XY- und XZ-Ebene möge den von beiden Geraden gebildeten Winkel 2σ und $180^\circ - 2\sigma$ halbiren. Die Gleichungen beider Geraden haben dann die Form:

$$(A) \qquad x - s = 0 \quad y \sin\sigma - z\cos\sigma = 0$$

$$(B) \qquad x + s = 0 \quad y \sin\sigma + z\cos\sigma = 0$$

und führen folglich zu folgenden Bedingungen für die Coefficienten m, n, p, q in (51) und (52)

$$(53) \qquad \begin{array}{llll} p_0 = -p_1 s, & p_2 = 0, & p_3 = 0 & \\ n_0 = 0, & n_1 = 0, & n_2\cos\sigma + n_3 \sin\sigma = 0 & \\ q_0 = 0, & q_1 = 0, & q_2\cos\sigma - q_3 \sin\sigma = 0 & \\ m_0 = m_1 s & m_2 = 0, & m_3 = 0. & \end{array}$$

Mit Rücksicht auf (49) und (41) nehmen diese Gleichungen (mit Ausnahme der ersten Vertikalreihe) folgende Form an:

$$(53) \qquad \begin{aligned} (\sin\beta\cos\mu - \sin\gamma\sin\mu)\cos\varkappa &= 0 \\ (\sin\beta\cos\mu - \sin\gamma\sin\mu)\sin\varkappa &= 0 \\ \cos\beta\cos\mu - \cos\gamma\sin\mu &= 0 \\ (\sin\beta\cos\mu + \sin\gamma\sin\mu)\cos(\varkappa - \sigma) &= 0 \\ (\sin\alpha\cos\lambda - \sin\delta\sin\lambda)\cos\varkappa &= 0 \\ (\sin\alpha\cos\lambda - \sin\lambda)\cos\varkappa\sin\delta &= 0 \\ \cos\alpha\cos\lambda - \cos\delta\sin\lambda &= 0 \\ (\sin\alpha\cos\lambda + \sin\delta\sin\lambda)\cos(\varkappa - \sigma) &= 0 \end{aligned}$$

Die ersten vier Gleichungen dieses Systems liefern offenbar entweder das ganz specielle Resultat:

$$\beta = 0, \quad \gamma = 0, \quad \mu = \frac{\pi}{4} + n\pi$$

oder die allgemeinere Lösung:

$$\varkappa = \sigma + \left(k + \frac{1}{2}\right)\pi$$

$$\beta = \gamma + n\pi$$

$$\mu = \frac{\pi}{4} + \frac{n}{2}\pi$$

wo k und n beliebige ganze Zahlen bedeuten. Ebenso ergeben sich als Lösungen der letzten vier Gleichungen des Systems (53) entweder die speciellen Beziehungen:

$$\alpha = 0, \quad \delta = 0, \quad \lambda = \frac{\pi}{4} + n\pi$$

oder die allgemeineren Beziehnungen:

$$\varkappa = \sigma + \left(k + \frac{1}{2}\right)\pi$$

$$\alpha = \delta + n\pi$$

$$\lambda = \frac{\pi}{4} + \frac{n}{2}\pi$$

Die speciellen Lösungen gerathen in Widerspruch mit der letzten Gleichung (42) und sind daher zu verwerfen. Da beliebige Werthe von k und n die schliessliche Form der Ausdrücke in (41) entweder gar nicht ändern, oder bloss einen in Bezug auf das Resultat gleichgültigen Zeichenwechsel in den mit gleichen Indices behafteten Grössen bewirken, so können wir setzen:

$$\alpha = \delta, \quad \beta = \gamma, \quad \lambda = \mu = 45^0, \quad \varkappa = \sigma + 90^0.$$

Die Ausdrücke (41) erscheinen in Folge dessen mit dem gemeinschaftlichen Factor

$$\cos\lambda = \sin\lambda = \cos\mu = \sin\mu$$

behaftet, welchen man selbstverständlich weglassen darf. Von den Bedingungsgleichungen (42) ist den beiden ersten identisch genügt; die dritte Gleichung wird:

$$\cos 2\alpha + \cos 2\beta = 0,$$

oder

$$\beta = \alpha + \left(n + \frac{1}{2}\right)\pi.$$

Wenn wir wiederum von einem für das Resultat unwesentlichen Zeichenwechsel abstrahiren, können wir einfacher

$$\beta = \alpha + 270^0$$

setzen, und erhalten so schliesslich als die für den untersuchten Fall sich ergebende specielle Form von (41) das System:

$$(55)\quad \begin{array}{llll} a_1 = \cos\alpha, & a_2 = -\sin\alpha\sin\sigma, & a_3 = \sin\alpha\cos\sigma \\ b_1 = +\sin\alpha, & b_2 = \cos\alpha\sin\sigma, & b_3 = \cos\alpha\cos\sigma \\ c_1 = \sin\alpha, & c_2 = -\cos\alpha\sin\sigma, & c_3 = -\cos\alpha\cos\sigma \\ d_1 = \cos\alpha, & d_2 = \sin\alpha\sin\sigma, & d_3 = -\sin\alpha\cos\sigma. \end{array}$$

Da ferner die erste Verticalreihe in (53)

$$p_0 = -2s\sin\alpha, \quad n_0 = 0, \quad q_0 = 0, \quad m_0 = 2s\cos\alpha$$

liefert, so nimmt die Gleichung (50) schliesslich folgende Form an:

$$(56) \qquad \frac{(x-s)^2+(z\cos\sigma - y\sin\sigma)^2}{(x+s)^2+(z\cos\sigma+y\sin\sigma)^2} = C'\cot g^2\alpha = C^2.$$

Man sieht wie die letzte unbestimmt gebliebene Grösse α aus dem Resultate herausfällt, indem sie in die neue Constante C^2 eingeht.

Die Bedeutung der Gleichung (56) ist sehr einfach. Der Zähler des links stehenden Ausdruckes bedeutet nämlich die Entfernung des Punktes (x, y, z) von der Geraden A, der Nenner die Entfernung desselben Punktes von der Geraden B. Die Gleichung (56) stellt daher den geometrischen Ort jener Punkte dar, deren Entfernungen von A und B das constante Verhältniss C haben. Dieser Ort ist bekanntlich*) ein einfaches Hyperboloid, dessen Lage und metrische Beziehungen wesentlich von dem Werthe C abhängen. Für $C=0$ wird das Hyperboloid zur Geraden A, für $C=\infty$ zur Geraden B, für $C=1$ wird dasselbe zum gleichseitigen hyperbolischen Paraboloid, dessen Gleichung

$$yz\sin\sigma\cos\sigma + xs = 0$$

lautet.

Wenn sich die beiden Geraden A und B schneiden, wenn also $s=0$ wird, so werden die Hyperboloide im Allgemeinen zu elliptischen Kegeln, das hyperbolische Paraboloid zu den beiden Ebenen

$$y=0, \quad z=0.$$

Wenn die beiden Geraden A und B parallel sind, d. h. wenn $\sigma=0$ oder $\sigma=90^0$ wird, parallel der Y oder Z-axe, so werden die Hyperboloide zu Kreiscylindern, das hyperbolische Paraboloid zu einer Ebene, deren Gleichung

$$x=0$$

ist. Die diesem Falle zu Grunde liegende allgemeine Gleichung

$$\frac{(x-s)^2+y^2}{(x+s)^2+y^2} = C^2$$

wurde von Lamé in seinen Leçons sur les coordonnées curvilignes (XII leçon: Système cylindrique bi-circulaire) einer eingehenden Discussion unterworfen, und die Anwendbarkeit des auf diese Glei-

*) Siehe z. B.: O. Schlömilch, Analytische Geometrie des Raumes, §. 39, Aufg. 2.

chungen gegründeten Systems von isothermen oder Niveauflächen auf diverse Probleme der mathematischen Physik gezeigt.

Das so eben entwickelte System hyperbolischer Niveauflächen bildet folglich einen allgemeinen Fall, welcher den von Lamé behandelten mit einschliesst, und lässt sich daher in ähnlicher Weise auf hieher gehörige Probleme anwenden. Ein näheres Eingehen auf Einzelnheiten dürfte allerdings so lange überflüssig sein, als sich nicht ein praktisches, durch bestimmte physikalische Untersuchungen hervorgerufene Bedürfniss darnach zeigt. Meine Absicht war bloss, an einem concreten Beispiele zu zeigen, wie man durch Anwendung des oben entwickelten Systems doppelt-complexer Grössen oder complanarer Biquaternionen auf einem verhältnissmässig kurzen Wege zur Erweiterung der mittelst einfach complexer Grössen für die Ebene gewonnenen Resultate auf den dreidimensionalen Raum gelangen kann. In der That sind wir zu jenem allgemeineren, durch die Gleichung (56) charakterisirten System auf demselben Wege gelangt, auf welchem Lamé zu seinem bicirculären Cylindersystem gelangte, nämlich durch Anwendung des Logarithmisirens (siehe Gl. 46 und 48). In gleicher Weise lässt sich erwarten, dass jedes der für die Ebene durch Anwendung irgend welcher Operationen (Einführung irgend welcher Functionen) gewonnenen Resultate sich auf demselben Wege für den Raum wird erweitern lassen.

Es lässt sich sogar eine Vermuthung darüber aufstellen, in welcher Richtung eine solche Erweiterung hauptsächlich zu suchen sein wird. Die isothermen, durch Betrachtung von Functionen einfach complexer Grössen abgeleiteten Flächensysteme sind natürlich cylindrisch, und degeneriren für specielle Werthe der Parameter in gerade Linien und Ebenen, welche durchwegs parallel sein müssen. So gibt es in Lamé's bicirculären System zwei parallele Geraden und eine Ebene, welche ihren Abstand senkrecht halbirt. In dem allgemeinen Hyperboloidsystem erscheinen nun diese Geraden gekreuzt, und die Ebene wird zu einem hyperbolischen Paraboloid. Aber solchen Elementen jener Flächen, welche im Unendlichen liegen, entsprechen im allgemeineren System ebenfalls im Unendlichen liegende Elemente; die Cylinder erscheinen nicht etwa in Ellipsoide, sondern in Hyperboloide transformirt. Dieser Umstand scheint für die Anwendung von Functionen doppelt-complexer Grössen wesentlich zu sein. Wenigstens ist es mir bis jetzt nicht gelungen, mittelst solcher Functionen das System der confocalen elliptischen und hyperbolischen Cylinder in

das System confocaler Ellipsoide, ein- und zweischaliger Hyperboloide zu verwandeln.

Wenn es daher erlaubt wäre, aus dem obigen einzelnen Beispiele einen Schluss zu ziehen, so dürfte der Nutzen doppelt-complexer Grössen hauptsächlich darin zu suchen sein, dass man cylindrische Niveauflächen auf schnelle, bequeme Weise in anders gestaltete, jedoch ebenfalls nicht geschlossene Niveauflächen transformiren könnte. Weitere Untersuchungen über die Zulässigkeit dieses Schlusses und über andere damit zusammenhängende Fragen muss ich für eine spätere Zeit vorbehalten.

15.

Über das Vorkommen einiger akrokarpen Laubmoose in Böhmen.

Vorgetragen von **Jos. Dědeček** aus Karolinenthal am 11. März 1881.

Immer enger werden die Lücken, durch welche einzelne Lokalitäten böhmischer Laubmoose bisher getrennt blieben, und immer grösser die Zahl der für unser Land konstatirten Arten.

Die Basis der nachfolgenden Schilderung, worin die Verbreitung der Mnium-, Grimmia- und Fissidens-Arten behandelt wird, bildet die mir durch die Güte des ord. Universitätsprof. Dr. Lad. Čelakovský, als Custos, möglich gewordene Besichtung des Museumsherbarium, sowie meine eigenen im grösseren Theile Böhmens gesammelten Funde, denen sich die vom Museums-Assistenten Fr. Sitenský mir zu Gebote gestandenen, neulich auf den Sphagnecoeten in Nordböhmen eruirten Specimina anreihen.

Als Literaturbelege dienten dazu die Kryptogamenfloren von Dr. Rabenhorst, Dr. Milde und H. Gust. Limpricht. Besonders des letzteren „Kryptogamenflora von Schlesien“ und seine „Ergebnisse einiger botan. Wanderungen durch's Isergebirge“ vom J. 1870 erwiesen sich als stichhältige Anzeiger mehrerer selteneren Arten des Hochgebirges. Nicht unberücksichtigt sind auch geblieben die Lokalfloren: *a)* „Zur Flora des Iser- und Jeschkengebirges“ von Dr. Jos. Plumert und *b)* „Die im Horizonte von Böhm. Leipa vorkommenden Moose“ von Dr. Caj. Watzel. Auch das zum Privatgebrauche vom H. Jak. Malý in Tetschen a. E. zusammenge-

stellte Verzeichniss der Moose des Mittelgebirges wurde im Folgenden nicht ignorirt.

Mnium L.

Von dieser Gattung kommen auf Böhmen mit Einschluss der nächsten Grenzen 14 Arten, also ebensoviel, als deren im Nachbarlande Schlesien vorkommen, und 73% aller europäischen Arten. Davon fällt gegen ein Drittel auf sehr seltene oder meist dem Hochgebirge eigene Arten ab, nemlich: M. subglobosum, medium, orthorrhynchum, spinosum und cinclidioides. Der zweite Drittheil kommt bei uns nur sporadisch vor, wie: M. hornum, rostratum, serratum, spinulosum und stellare. Die übrigen werden aber an jeder ihnen zusprechenden Lokalität fast gemein angetroffen. So Mnium cuspidatum, undulatum, affine und punctatum.

Der Verbreitungsbezirk einzelner Arten ist folgender:

1. Arten mit gesäumten ganzrandigen Blättern:

1. M. punctatum L. (M. serpyllifolium Neck.). — Quellige schattige Wälder, besonders am Fusse der Sandsteinfelsen von Mittelböhmen bis auf's Hochgebige häufig.

Prag (Laurenziberg und Kinskyscher Garten); Stern und Liboc; Pakoměřitz. — Štěchowitz. — Schlackenwerth. — Teplitz. — Tetschen. — Wolfschlinge bei Aussig (Malý)! Unterhalb Ellbogen bei Türnitz (Malý)! — B. Kamnitz. — Schluckenau. — Kratzau. — Schneedowitz. Rollberg. — Turnau (Farářství; Kozákovberg; Konitz). — Jičín am Fusse Prachower Sandsteine. — Jeschken. — Fuss und Wälder des Isergebirges. — Riesengebirge (Mummelbach, Tschikerloch, Jakscheberg, Elbewiese, Weisse Wiese, Weisswasser). — Kunnwald bei Senftenberg. — Marchthal bei Ober-Mohrau. — In Südböhmen: Blaníker Berg bei Wlaším. — Písek bei der städt. Wasserleitung und bei Wrcowitz. — Počátek mit Sphagnum. — Blánsker Berg. — Rosenberg.

An die Var. b. elatum Brid. erinnern Exemplare von Joachimsthal, von Weisswasser, dem Marchthale und von der Teufelsmauer bei Hohenfurth.

2. M. subglobosum Br. et Sch. — Nächst der böhm. Grenze auf einer Sumpfwiese der Kl. Schneegrube im Riesengebirge von Milde 1860 gesammelt.

2. Blattsaum mit einfachen Zähnen:

3. M. rostratum Schwaegr. — An schattigen Wald- und Felsplätzen bisher selten angetroffen.

Prag im Baumgarten (Dormitzer)! — Kuttenberg mit gegen 4 cm. langen Kapselstielen (Veselský)! — Teplitz (Winkler)! — Schneedowitz (Poech)! — Wolfschlinge bei Aussig (Malý)! — Schlucht bei Aujezel (Malý)! — Johannisbad im Buchenwalde (Milde). — Adersbach und Cudowa (Milde) — Wird ausserdem von Dr. Watzel vom Spitzberge bei B. Leipa und vom Mittelgebirge angeführt.

4. M. cuspidatum Hedw. (M. silvaticum Lindb.) — An Feldrainen, Strassengräben, Wiesen, in Gebüschen und Wäldern von Mittelböhmen bis auf's Hochgebirge verbreitet — und oft fruchtend. Unter anderen am Mileschauer, bei Aussig, Schönpriesen, auf dem Isergebirge, dem Riesengebirge an Wiesen bei der Wiesenbaude. Böhmerwald bei Kuschwart und Eisenstein.

5. M. medium Br. et Sch. — An schattigen Stellen in der Berg- und Hochgebirgs-Region selten.

Riesengebirge: St. Peter im Buchenwald, Elbquellen, bei der Kl. Aupaer Mühle (nach Limpricht).

6. M. affine Bland. (M. cuspidatum Neck. — Lindb.). — Schattige Wälder, feuchte Wiesen und quellige Erlenbrüche, von der Ebene durch die Vorberge ziemlich häufig, nicht immer fruchtend.

Prag bei St. Prokop. — Karlsbad. — Teplitz. — Mileschauer. — Ober der Padloschiner Mühle gegen die Grafenhöhe (Malý)! — Schluckenau. — B. Mittelgebirge (nach Malý). — Kosel und Rollberg (nach Watzel). — Reichenberg. — Košátek bunzl. Kr. — Kurowodic; Turnau bei Chlomek und Waldstein. — Muldenberg. — Blaník. — Počátek. — Písek.

a) ilicifolium (M. ilicifolium Opiz als Art). — Hochstengelig, stark und grossblättrig, mit 5zelligem Blattsaum und langen, meist 5zelligen Zähnen. — Hohenfurth (Opiz)!

b) elatum Schimp. (M. insigne Mitten. M. Seligeri Jur.). — In Sümpfen bis an die Vorberge häufig, aber meist steril. — Prag (Laurenziberg, Stern). — Schlackenwerth. — Mileschauer. — Hühnerwasser. — Reichenberg. — Turnau. — Kačina bei Kuttenberg, (Peyl) — fruchtend, mit einem bis 6zellreihigen Blattsaum, der jedoch oben nur aus 2 Zellenreihen besteht. — Isergebirge (Limpr.), Riesengebirge (Sitenský). — Klappersteine am

böhm. glatzer Gebirgszug! — Unter-Královitz. — Blaník. — Písek, beim Kobza und an der Kraví hora.

7. M. undulatum Hedw. — An feuchten Waldstellen, Bachufern u. dergl. bis an den Fuss des Hochgebirges verbreitet.

Prag (Baumgarten, Kundratitz, St. Prokop); Königsaal. — Kuttenberg; Kačina. — Schluckenau. — Teplitz. — Writsch, ellbogn. Kr. — Werscheditz. — B. Mittelgebirge. — Padloschiner Revier bei Ellbogen. Längs des Sedler Baches oberhalb Kojetitz. Zwischen Birnay und Nemschen. — Hauenstein. — Fugau. — Haindorf. — B. Leipa; Rollberg; Höllengrund; Rabenstein; Parchen. — Turnau. — Jičín. — Jaroměř. — Blaník. — Písek. — Budweis. — Wälder des Isergebirges (Limpricht).

3. Blattsaum mit Doppelzähnen:

8. M. hornum Hedw. — Auf Waldboden und an Felsen, besonders an Quadersandstein, von Mittelböhmen bis an die Vorberge der Gebirge häufig.

Prag: Baumgarten (Op.)! Liboc! Wilde Šárka an Felsen (Op.!) Königsaal! — Teplitz (Winkler)! — Schluckenau (Karl)! B. Mittel-Gebirge (Malý). — Woparner Thal bei Lobositz (Malý)! B. Leipa: Höllengrund, Rodowitz u. Kleis (Op.; Watzel). Schiesnig (Sitenský)! — Jeschken (Langer)! Reichenberg (Siegmund)! — Turnau bei Waldstein und am Kozákow! Kurowodic! — Isergebirge in Wäldern (Limpricht). — Riesengebirge (nach Veselský)! — Johannisbad und Adersbach (Milde). — Böhmerwald: Teufelswand bei Hohenfurth!

9. M. orthorrhynchum B. et Sch. — An feuchten schattigen Kalkfelsen sehr selten. — Glatzer Schneeberg am linken Ufer der March in den Quarklöchern (n. Limpricht).

10. M. serratum Brid. — In Felsklüften jeder Steinart, den Kalk aber bevorzugend, ziemlich selten.

Prag: Opiz nach Veselský; Laurenziberg! — Berg Medník bei Štěchowic! Pürglitzer Wälder! — Pleiswedel (Op.)! — Schluckenau (Neumann). B. Mittelgebirge (nach Malý). — Schlucht bei Hottowiese nächst Aussig (Malý)!

11. M. spinulosum B. et Sch. — In Wäldern der niederen Bergregion bis in den Bereich des Hochgebirges ziemlich verbreitet, seltener in die Hügelregion hinabsteigend.

Písek im Walde beim Kobza! — Böhmerwald (Müncke). St. Thomashöhe! — Počátek (Pokorný). — Pastwiny bei Senftenberg (Bílek)! — Johannisbad (Milde). — Korallensteine; Cudowa (Limpricht). — B. Mittelgebirge (nach Malý). Berg Wostrý gegen Sedel (Malý)!

12. M. spinosum Schwaegr. — In Wäldern der Berge und Hochgebirge verbreitet.

Böhmerwald: Libín bei Prachatitz! St. Thomas! — Počátek (Pokorný nach Veselský). — Cudowa, Adersbach und Johannisbad (Milde). — Riesengebirge: Koppenkegel, Grenzbauden, Korallensteine, Riesengrund, Kl. Teich, Schneegruben (Milde). — B. Mittelgebirge, so am Zinkenstein bei Tichlowitz; Wostrý gegen Sedel (Malý)! [M. spinosum von St. Prokop, Opiz = M. stellare.

4. Blätter ungesäumt.

13. M. stellare Hedw. — In Wäldern von der Ebene durch die niedere Bergregion ziemlich häufig.

Prag: Laurenziberg! St. Prokop (Op.)! Závist! Oberkrč (Op.)! — Rothenhaus (Sachs). — Tetschen (Malinský nach Veselský). — Wrkotschfelsen bei Aussig (Malý)! Schneedowitz (Poech)! — B. Mittelgebirge (nach Malý). — Riesengrund am alten Bergwerk (Milde). — Adersbach und Cudowa (Milde). — Písek beim Kobza! — Krummau (Jungbauer)!

14. M. cinclidioides Hüben. — Torf- und sumpfige Wiesen des Hochgebirges und von da auch in niedere Lagen hinabsteigend, selten, bisher nur steril, ♀ oder ♂.

Erzgebirge: Gottesgab (Müller, Rabenhorst u. a.). — Isergebirge: In versumpften Lachen am oberen Iserbett; in Tümpeln der gr. Iserwiese und an der Kl. Iser, überall dort theils ♀ theils ♂ (Limpricht). — Riesengebirge: Elbquellen (Milde, Limpricht); Kl. Teich (Sitenský)! Weisse Wiese, ♀ (Sitenský)! — Wird auch von Jos. Plumert in den Beiträgen zur Flora des Iser- und Riesengebirges vom Jahre 1869 angeführt.

Im Vergleiche mit Opiz „Seznam“ vom J. 1852 haben wir also um die Arten Mnium cinclidioides, orthorrhynchum, medium und subglobosum mehr aufzuweisen.

Grimmia Ehrh.

Gegen Mnium, welches den Wald- und Wiesenhumus bevorzugt, sind die Grimmien (mit Schistidium Brid. und Güm-

belia Hampe) an wetterumstürmte Felsen und sonstige Steinunterlagen gebunden. Daher kommt es wohl, dass sie in geschützten Lagen gar nicht oder nur in minimaler Anzahl vorkommen, im Gegentheile dieselben dem Norden ausgesetzte hohe Felsendämme in grösserer Individuen- und Artenanzahl bewohnen. Und vielleicht trägt auch dieser Moment die Schuld daran, dass von den 36 europäischen Arten nur 18 bei uns angetroffen werden. Von diesen giebt es nur zwei gemeine Arten, so die G. apocarpa und pulvinata. Wenige andere, wie G. ovata, leucophaea und commutata können als ziemlich verbreitet und alle übrigen als selten oder sehr rar angeführt werden.

Gegen Schlesien, das unser Land durch G. anodon, torta, Tergestina, montana und sulcata übertrifft, hat Böhmen wieder die G. plagiopodia zum Besten, welche nur um Jena, Halle und sonst noch spärlich in Deutschland angetroffen wurde.

1. Subgenus: Schistidium. Kapsel eingesenkt, symmetrisch. Mittelsäulchen und Deckel verwachsen.

1. G. apocarpa Smith. — In jeder Höhenlage an Felsen aller Art, gemein und reichlich fruchtend.

Prag: häufiger auf Silurischen Kalksteinen als auf Silurquarzen und Schiefern. — Kolin. — Kačina. — Hauenstein. — Teplitz. — Leitmeritz und sonst im Mittelgebirge. — Schluckenau. — Roll. — Schneedowitz. — B. Leipa beim Spitzberg und Parchen. — Turnau. — Isergebirge am Basalt des Buchberges. — Sudeten. — Písek. — Prachatitz.

2. G. conferta Funck. — In der Ebene selten, in der Hügel- und Bergregion so in Schlesien ziemlich verbreitet angegeben, bisher jedoch seltener beobachtet.

Nixdorf (Neumann nach Veselský). — Isergebirge unter dem Gipfel des Buchberges (Limpricht). — Riesengebirge: Kl. Schneegrube am Basalt (Limpricht). — Böhmerwald bei Kuschwarth! — B. Mittelgebirge (nach Malý).

Anmerkung. G. sphaerica Sch., angeblich bei Kuchelbad von Opiz gesammelt, ist durch das Vorhandensein des Peristoms und durch andere Merkmale dem Formenkreis d. G. apocarpa einzureihen.

2. Subgenus: Gasterogrimmia. Kapsel eingesenkt, am Grunde unsymmetrisch. Columella mit dem Deckel nicht verwachsen.

3. G. plagiopodia Hedw. — Auf Kalkfelsen, sehr selten.

Prag: Silurkalkstein bei St. Prokop; daselbst von Opiz bereits im J. 1818 gesammelt, aber nur in wenigen Exemplaren im Museumsherbar vorliegend!

4. G. crinita Brid. — Nur am dürren Kalkmörtel oder Cement in Mauerritzen, sehr selten.

Prag: Mauern des Laurenziberges (Kalmus, Opiz)!

3. Subgenus: Grimmia. Kapsel Anfangs auf geschlängeltem oder gedrehtem Stiele hängend.

α) Haube (Mütze) kappenförmig.

5. G. orbicularis B. et Sch. — An dürren Kalkfelsen, sehr selten.

Prag: Eiselt und nach Milde. — Die Lokalität wurde von mir im Dezember 1880 bei St. Prokop eruirt, wo diese Art in Gesellschaft der G. pulvinata, der sie habituell sehr ähnlich ist, mit nur wenigen Früchten in jedem Räschen am Fusswege von der Kapelle ins Thal hinab vorkommt. — B. Mittelgebirge (nach Malý). — Riesengebirge: als G. pulvinata von Beneš im J. 1827 gesammelt!

β) Haube mützenförmig.

6. G. pulvinata Smith. — An Felsen aller Art, von der Ebene durch die niedere Bergregion gemein.

Mit Ausnahme vieler Lokalitäten Mittelböhmens, wie: Prag, Kuttenberg, Kačina — bei der Josefihütte nächst Ober-Plan, Brüx, Rothenhaus, Schlackenwerth, Teplitz, Aussig, Böhm. Kamnitz, Mittelgebirge, B. Leipa, Haida, Niemes, Bösig, Schneedowitz, Reichenberg, — Písek.

7. G. Mühlenbeckii Schimp. — An eruptiven und Urgebirgsgesteinen, bisher selten und nur im Bereiche des Hochgebirges beobachtet.

Isergebirge: Buchberg an Felsmassen des Basaltes (Limpricht). — Riesengebirge im Teufelsgärtchen (Limpricht).

8. G. trichophylla Grev. — An Felsen (Sandstein und eruptiven Massen) der Hügelregion, selten.

Südabhang des Mileschauer am Phonolit im Sommer 1876 mit jungen Früchten! — Sächsische Schweiz (Huth). Mittelgebirge (nach Malý).

9. G. Hartmanii Schimp. — An Urgebirgs- und eruptivem Gestein, im Schatten dasselbe ganz überziehend, im Hügellande und auf dem Hochgebirge, ziemlich selten.

Písek am Berge Mehelník an schattigen Blöcken massenhaft! — Böhmerwald (nach Milde). — Mileschauer, forma propagulifera! — Geltschberg bei Lewin (Malý)! Am Phonolit des Kleis und auf Basalttrümmern der Parchner Höhe (nach Watzel). — Isergebirge, an Felsblöcken der Iserwälder und am Buchberg (Limpricht). — Riesengebirge, wo nach Milde besonders die Var. propagulifera oft vorkommen soll.

10. G. Schultzii Wils. und Schimp. Syn. (G. funalis B. et Sch.). — In der Hügelregion, bis jetzt bei uns nicht beobachtet ausser nur vom H. J. Malý vom Mittelgebirge angeführt.

11. G. elatior Br. et Sch. — In geschützten Lagen an kalkfreien Felsmassen des Hochgebirges, sehr selten und nur steril ♀.

Riesengebirge: Kesselkoppe (Limpricht). — Nach Malý auch im Mittelgebirge.

12. G. spiralis Hook. et Tayl. (G. funalis Schimp. Syn.). — An Granitfelsen des Hochgebirges zerstreut.

Riesengebirge: Kesselkoppe (Limpricht); Teufelsgärtchen c. fr.! (Wichura); Kl. Teich (Milde); Gr. Schneegrube (Milde).

13. G. contorta Schimp. — An Felstrümmern des Hochgebirges allgemein verbreitet.

Riesengebirge: z. B. Schneekoppe, Dreisteine, Mannsteine, Hohes Rad!, Veigelstein, Kesselberg! — Isergebirge: An den höchsten Erhebungen in Klüften der Gesteinsmassen (Limpricht). — Böhmerwald (Milde). — Soll nach Malý auch im Mittelgebirge vorkommen.

4. Subgenus: Gümbelia. Kapsel auf geradem Stiele emporgehoben.

α. Haube mützenförmig.

14. G. Donniana Smith. (G. obtusa Schwaeger. — G. bohemica Schkuhr.) — An freiliegenden Urgebirgsgesteinen des Hochgebirges und von da stellenweise tiefer hinabsteigend, dort häufig. Niedere Bergregion.

Erzgebirge: Wiesenthal, Keilberg und sonst (Weicker, Rabenhorst). — Nach Malý im Mittelgebirge. — Isergebirge: Iserwiese und Buchberg (Limpricht). — Riesengebirge: allgemein, so an den Gruben, Teichen, Schneekoppe (Huth)! Koppenplan, Weisswasser. — Johannisbad (Milde). — Klappersteine am Grulich-Glatzer Grenzgebirge unterhalb des Forsthauses!

15. G. ovata W. et M. — An verschiedenen ausgenommen Kalkfelsen durch die Hügel- und niedere Bergregion bis in den Bereich des Hochgebirges zerstreut.

Prag (Presl nach Veselský). — Teplitz Winkler; Mittelgebirge: an Basaltblöcken bei Schreckenstein und am Eisberg bei Kameik (Malý)! B. Kamnitz (Kratzmann)! — Haindorf mit anderen Arten (Poech, Limpricht). Liebwerd (Poech nach Veselský). — Glatzer Schneeberg (Limpricht).

16. G. leucophaea Grev. — Auf freiliegendem Silurquarz, Diabas, Schiefer und anderen älteren Steinmassen, nicht auf Kalkstein, von Mittelböhmen durch die Hügelregion zerstreut. Daselbst die G. pulvinata untergeordnet!

Prag: Quarzfelsen des Dáblitzer Berges, steril! Chabry ins Draháňer Thal hinab fast vorherrschend, steril! — Podbaba und Šárka c. fructu (Opiz)! — An den Schiefern und Quarzen der Silurformation bei Čimic und Přemyšlany nächst Prag häufig und fruchtend, im April 1881! Teplitz c. fr. (Winkler)! B. Kamnitz als G. pulvinata (Karl)! — Bösig, Südabhang am Phonolit, steril! Haindorf (Limpricht). — Nach Malý auch im Mittelgebirge.

β. Haube kappenförmig.

17. G. commutata Hüben. (Gümbelia elliptica Rabenh. — Gümb. ovalis C. Müll.). — An freiliegenden Quarz- und eruptiven Felsmassen durch die Hügelregion zerstreut, bis in den Bereich des Hochgebirges vortretend. Häufig, aber nur wenige Früchte ansetzend.

Prag: Šárka (Karl)! Wilde Šárka bei Liboc! — Dáblitzer Berg an der Ostspitze beim Kreuze in ausgedehnten Überzügen der Südseite! — Draháňer und Přemyšlaner Thal häufig! Teplitz (Winkler) und Mittelgebirge: so an Wrkotschfelsen bei Wranov und am Basalt des Schreckensteins (Malý)! B. Kamnitz (Kratzmann). — B. Leipa: am Kleis, Kosel, Sonnenberg und Roll (nach Watzel). — Bösig, Südseite! Jeschken am Gipfel bei der Baude! — Haindorf (Limpricht). — Riesengebirge um die Teiche (Limpricht).

18. G. alpestris Schleich. — An Felsen des Hochgebirges, sehr selten.

Isergebirge: sehr spärlich am Basaltgeröll des Buchberges c. fructu im J. 1868 von Limpricht angetroffen.

Im „Seznam“ werden von Opiz nur G. plagiopodia, pulvinata, uncinata (=contorta), obtusa (= Doniana), ovata, orbicularis und elliptica (= commutata) also sieben Arten angeführt.

Fissidens Hedw.

Auch von dieser theils gipfel-, theils seitenfrüchtigen Gattung sind in Böhmen an Arten nur 55% vertreten, also nur 10 Species von 18, die für Europa derzeit angeführt werden. Diese Zahl erscheint also gegen den Seznam von Opiz vom Jahre 1852 um sechs Arten vermehrt.

Von den theils thon-, theils steinbewohnenden Arten gehören zur Gruppe:

1. Seitenfrüchtige.

1. F. adiantoides Hedw. — An feuchten Wald- und Wiesenstellen überall zerstreut, im Hochgebirge selten.

Prag: Wiesen bei Motol und Cibulka (Opiz)! — Teplitz (Winkler)! — Schluckenau (Karl)! Mileschauer, am Waldsumpfe des südlichen Abhangs! — Mittelgebirge (nach Malý). — Schneedowitz (Pohl)! — Jeschken an feuchten Wiesen des Südabhangs! — Turnau: Wälder bei Waldstein, Torfwiese bei Kurowodic! — Riesengebirge (Ludwig, Milde). — Písek, im Walde beim Martinek! — Prachatitz: an Wiesen bei Husinec! — Kuschwarth! — Neulich bei Všetat nnd Přívor!

2. F. decipiens DNtr. — (F. adiantoides Var. rupestris Wils.). — An kalkhaltigen, seltener an kalkfreien Felsen, auch an kalkhaltiger Erde nicht zu trockener Abhänge, Hohlwege und dergl. von Mittelböhmen bis auf's Hochgebirge verbreitet.

Auf diese, dem F. adiantoides habituell und der Grösse nach täuschend ähnliche Art, ward ich durch einen Fund im Schatten feuchter Silurfelsen bei Štěchowitz aufmerksam. Durch Vergleiche mit typischen Formen des F. adiantoides ergab es sich, dass sie grössere, unterhalb der Blattspitze meist doppeltgezähnte, bis tief hinab zur Basis dicht gestellte Zähne trägt. — Als zuverlässiger haben sich jedoch die Blattzellen erwiesen, welche auffallend kleiner sind als bei adiantoides, und auch dünnwandiger. Nur die saumbildenden Zellen erschienen bei der Štěchowitzer Pflanze grösser und dickwandiger als das übrige Gewebe.

Eben auf die Zellengrösse wurden auch alle übrigen mir vorliegenden Specimina untersucht und die Folge war, dass auch viele nicht felsenbewohnende, sondern auch kalkhaltigen, grösstentheils trockenen Boden bewohnende Formen zu F. decipiens DNtr. einzureihen sind.

Prag: Štěchowitz an der Moldau in einer Felsenhöhle! Žižkaberg, Baumgarten, Selc, Brnky, Chabry, Čimic, St. Prokop, Kuchelbad und Závist! — Bösig! — Turnau an der Iserlehne im Walde Farářství und bei Chutnovka! — Reichenberg (Siegmund)! — Kunnwald (Klösterle) bei Senftenberg (Bílek)! — Riesengebirge: Teufelsgärtchen, Kl. Schneegrube und am alten Bergwerke (Limpricht). — Adlergebirge: Hohe Mense. Gl. Schneeberg und bei den Quarklöchern (Kalmus nach Milde). — Schlucht bei Dillemann bei Aussig (Malý)!

3. F. taxifolius Hedw. — Auf feucht thonigem Feld-, Garten- und Waldboden von der Ebene durch die Hügelregion verbreitet.

Prag: Laurenziberg (Opiz)! Feld im Schanzgraben beim Belveder! Lobkowitzer Garten (Op.)! Brnky! Závist! — Kačina bei Kolín (Peyl)! Kolín und Kuttenberg (Veselský)! Poděbrad (Kottnauer)! — Turnau im Walde Farářství und bei Kurowodic! — Jeschkengebirge! — Königgrätz (Čeněk)! — Leitomischl (Kallmünzer)! — Adler-Kosteletz! — Cudowa (Milde). — Im Mittelgebirge so im Schlosspark in Teplitz (Malý)!

2. Gipfelfrüchtige.

4. F. osmundoides Hedw. (Osmundula fissidentoides Rabenh.). — Auf feuchten, besonders Torfwiesen, selten an Felsen, anderwärts (so in Schlesien) von der Ebene bis auf's Hochgebirge verbreitet, bei uns bisher jedoch sehr selten. — Basalt der Kl. Schneegrube (Limpricht). — Nach Malý auch im Mittelgebirge.

5. F. Bloxami Wils. (F. exilis Hedw.). — Auf feuchtem schattigen Thonboden in der Ebene und Hügelregion, sehr selten. — Wölfelsdorf am Glatzer Schneeberg (Limpricht). — Mittelgebirge (nach Malý). — Schluckenau (Karl nach Rabenhorst).

6. F. crassipes Wils. — In schnellfliessenden Wässern, an Wassertrögen und dergl. in der Hügelregion, bisher selten beobachtet. In Schlesien nicht bekannt, sonst aber von Blánsko bei Brünn, vom Fichtelgebirge und aus Bayern u. s. w. angegeben. Teplitz in mehreren Wassertrögen (Karl nach Rabenhorst). — Turnau: im Flussbette der Iser an Steinblöcken zwischen Rakous und

Kleinskal in Menge im J. 1876 c. fructu gesammelt! — Nach Malý im Mittelgebirge.

7. F. pusillus Wils. (F. incurvus β. pusillus Schimp.) — An feuchten Steinen in der Hügel- und Bergregion, bisher selten beobachtet.

Mittelgebirge (nach Malý). — Isergebirge am Basalt des Buchberges (Limpricht). — Johannisbad bei der Waldschenke in Menge (Milde).

8. F. incurvus Schwaeger. — Auf schattig thonigem Boden von der Hügelregion bekannt, bisher sehr selten beobachtet.

Mittelgebirge (nach Malý). — Johannisbad und Adersbach (Milde).

9. F. bryoides Hedw. — An schattig feuchten Stellen, Gräben, Hohlwegen, an Feldbrunnen und dergl. von der Ebene bis auf's Hochgebirge verbreitet.

Prag: Žižkaberg, Fliedermühle, zwischen Wyšehrad und Podol, Krč, Michler Wald. — Feldrain oberhalb Hlubočep. — Berg Medník. — Teplitz. — Waldweg von Tichlowitz nach dem Zinkenstein (Malý). Schluckenau. — Mittelgebirge. — Jeschken. — Reichenberg. — Kuttenberg. — Písek, besonders reichlich im Hradištěr Wald an der Promenade bei der Schwimmschule, ferner beim Kobza.

10. F. gymnandrus Buse. (F. bryoides Var. gymnandrus Krypt. von Schles.) — Auf ähnlichen Lokalitäten wie der Vorige, bisher aber sehr selten.

Riesengebirge: Riesengrund im alten Bergwerke (Milde).

16.

Bemerkungen über Trichodina Steinii Clap. et Lachm.

Vorgetragen von Dr. **Franz Vejdovský** am 11. März 1881.

(*Mit 1 Tafel.*)

Den Anlass zu nachfolgenden Bemerkungen gab die unlängst von Hallez*) gemachte Mittheilung über ein an den Planarien des süssen Wassers parasitisch lebendes Infusionsthierchen, welches von dem genannten Beobachter in die nächste Verwandtschaft mit den

*) Hallez: Contrib. à l'historie nat. des Turbellariés. Travaux de l'institut zoologique de Lille. Lille 1879 pag. 84 pl. V. Fig. 22—25.

Urceolarien gestellt wurde. Der kurzen Beschreibung dieses Parasiten entnehme ich Nachfolgendes:

„Il est pourvu d'un disque en forme de ventouse, garni sur son bord libre de cils vibratiles très-longs et présentant l'aspect d'un soleil (Pl. fig. V. 23). Ce disque, que je désignerais volontiers sous le nom de disque locomoteur parce que c'est sur lui que l'animal se tient quand il rampe, présent sur tout sa surface des stries très-fines et très-rapprochées, disposées radialement. Au fond de l'entonnoir formé par le disque, se trouve un bourrelet annulaire mamelonné que l'on voit dans toutes mes figures et surtout dans la figure 25 (Pl. V.) qui représente une coupe optique de cette partie de l'infusoire ... Le corps est couvert de cils vibratiles, et présente quatre faisceaux de poils raides, représentés dans les figures 22 et 23, et qui peuvent s'abaisser ou se relever. Enfin au milieu du protoplasme du corps, on remarque un grande vacuole *v* et un tube allongé et diversement contourné que j'ai figuré dans mes dessins."

Nach dieser Mittheilung und nach den Abbildungen von Hallez ist kaum zu zweifeln, dass der in Rede stehende Parasit der Planaria eine Trichodina vorstellt; nach der Körpergestalt und namentlich nach dem „bourrelet annulaire mamelonné" will ich in dieser Form die von v. Siebold**), genauer aber von v. Stein***) beschriebene Trichodina Mitra Sieb. erkennen. Befremdend sind allerdings die Angaben von Hallez, nach denen die Wimpern in 4 quastenartigen Fortsätzen zu beiden Seiten des mittleren und hinteren Körpers vorhanden sind, so wie, dass Hallez keine Erwähnung der Mundöffnung macht. Allein es will mir scheinen, dass Hallez die Wimperspirale in ihrem ganzen Umfange übersehen hat, und nur die Umrisse derselben in den genannten wimpertragenden Fortsätzen erkannte. Diese Vermuthung will ich im nachfolgenden darthun.

In der letzten Woche kam ich in den Besitz einer grossen Anzahl von Planaria gonocephala aus den Quellen bei Wrutitz-Melnik. Bei der Untersuchung dieser Plnnaria fand ich auf deren Haut immer eine Menge von parasitischen Infusorien, die sich bei oberflächlicher Betrachtung sehr ähnlich jenen von Hallez abgebildeten gestalteten, bei genauer Beobachtung aber sich als Trichodina Steinii erwiesen.

---

*) v. Siebold: Vergleich. Anatomie pag. 12.

**) v. Stein: Die Infusionsthiere auf ihre Entwicklung untersucht 1854. Leipzig.

Diese Art wurde meines Wissens nur einmal von Claparède und Lachmann*) beobachtet und zwar — wie die Beobachter vermuthen — auch auf den Planarien. Die genannten Forscher stellen für dieselbe nachfolgende Diagnose auf: „Trichodine à cercle de l'organ fixateur, dentelé seulement en dehors."

Ich will zunächst die Resultate meiner eigenen Beobachtung über Trichodina Steinii mittheilen, und sodann mit den Untersuchungen von Claparède und Lachmann in Vergleich ziehen.

Trichodina Steinii sitzt entweder ruhig an der Haut von Planaria gonocephala, mittelst des Haftapparates angeklammert, oder gleitet behändig an der Oberfläche seines Wirthes hin und her. Bei dem Drucke des Deckgläschens trennt sie sich von dem Körper der Planaria und schwimmt sehr langsam eine Zeit lang frei im Wasser; nachher aber setzt sie sich fest.

Fig. 1 zeigt das Thier im Momente, wo es lebhaft nach der Nahrung wirbelt, Fig. 2, wo das Wirbelorgan nicht thätig ist. Der Körper ist überhaupt schräg geneigt, contractil, in der Mitte etwas erweitert, sowohl auf dem Vorder- als Hinterende abgestutzt (Fig. 1). Die adorale Wimperspirale (Fig. 1. 2. *p*) beginnt vor dem Eingange des Vestibulums (*v*), begibt sich dann rings um den Körper und hört oberhalb der Mundöffnung auf. Die Wimperspirale ist auf der inneren Seite von einer feinen, aber immer deutlichen undulirender Membran begleitet (Fig. 1, 3, 4 *m*), die namentlich an lebenden Thieren durch ihre Undulationen kenntlich ist, aber auch an den Osmium-Pikrokarminpraeparaten sehr schön hervortritt (Fig. 4 *m*). Das Vorderende dient wie ein Deckel zur Schliessung der Mundöffnung, was durch seitliche Contraction geschieht; die Köpergestalt ist dann gewöhnlich jene, wie Fig. 2 darstellt.

Das hintere Haftorgan stellt ein hohles, trichterförmiges Gebilde dar, wie es richtig von Hallez abgebildet worden ist (Fig. 6). Der complicirte Bau dieses Apparates wurde auch von früheren Beobachtern genau untersucht und als Unterscheidungsmerkmal der Arten angewendet. Trichodina Pediculus hat nämlich in diesem „Saugnapfe" einen Kranz von chitinigen, äusseren und inneren zahnförmigen Häckchen, Tr. Mitra entbehrt dieser Häckchen, Trichodina Steinii hat nur einfache, äussere Häckchen.

*) Claparède et Lachmann: Etudes sur les Infusoires 1868 pag. 130. Pl. IV. Fig. 6.

Die Betrachtung des Haftapparates bei der letztgenannten Art bietet manches Interessante. Der Rand desselben ist dicht mit neben einander stehenden, langen Wimpern besetzt, welche beim lebenden Thiere den Eindruck einer undulirenden Membran macht; v. Siebold hat auch diesen Wimperkranz als eine undulirende Membran aufgefasst, wogegen Busch meint, dass die Wimpern auf einer Membran angebracht sind. Bei Tr. Steinii kann ich nur die Angabe v. Stein's, Claparède und Lachmanns bestätigen, dass der hintere Kranz nur aus Wimpern besteht, jedoch nicht am Hinterkörper, wie bei Tr. Pediculus und Mitra, sondern am Rande des Haftapparates sich befindet (Fig. 1, 2, 3, 4, 6 *s*).

Die Cuticula des Haftapparates ist sehr mächtig entwickelt; sie ist nebst dem noch mit einer zierlichen Streifung versehen, welche zuerst von v. Stein (l. c. pag. 175) beobachtet wurde, und wie es scheint, allen Trichodina-Arten gemeinschaftlich ist. In der Richtung von innen nach aussen verlaufen dicht neben einander liegende stäbchenartige Streifen (Fig. 5), welche in gewisser Entfernung von dem Rande des Haftapparates aufhören. Die Streifen gehören wohl der verdickten Cuticula an.

Der gestreifte Cuticularschild ist der Träger des eigentlichen Hackenringes (Fig. 1, 2, 3, 5, 6 *g*). Bei schwächeren Vergrösserungen kann mann leicht dessen Bau übersehen, indem der glänzende Ring als aus homogener Masse zu bestehen scheint. Erst bei sehr starker Vergrösserung und beim Drucke des Deckfleckchens — wobei die Häckchen des Ringes auseinandergehen — kann man sich von der eigentlichen Zusammensetzung des Hackenkranzes überzeugen. Derselbe besteht aus 22—24 resistenten, wahrscheinlich chitinartigen Häckchen (Fig. 7), welche mit einer langen gekrümmten Spitze nach aussen gerichtet sind. Die Häckchen sind durch das Proximalende fest mit der Cuticula verwachsen, sehr starr, und wie mir scheint, wenig beweglich. Sie sind wohl als Modificationen der Wimperhaare zu betrachten, entstanden aus den letzteren durch die Anpassung auf das parasitische Leben der Trichodinen.

Es wollte mir bei einigen Exemplaren bei sehr starken Vergrösserungen scheinen, dass an der Basis der besprochenen Häckchen noch winzige Chitinstückchen vorhanden sind, die als Stützapparate der ersteren dienen und somit den inneren Häckchen von Tr. Pediculus und Cyclochaeta spongillae*) entsprechen dürften.

*) On a new Peritrichous Infusorian (Cyclochaeta spongillae). By Hatchett Jackson. Quart. micr. Journ. Vol. XV. 1875. pag. 243.

Doch war ich nicht im Stande genauere Erfahrungen über diese Gebilde zu gewinnen.

Der Körper von Trichodina Steinii besteht aus einem granulirten, undurchsichtigen Protoplasma, in welchem sehr viele Kügelchen eingebettet sind. Wegen der Undurchsichtigkeit des Protoplasma ist es unmöglich den Kern und manchmal auch die Vacuolen zu entdecken. Die Mundöffnung und das Vestibulum kann man zwar in der Seitenansicht des wirbelnden Thieres gut erkennen (Fig. 1 *v*), allein die genauere Einsicht über die Verhältnisse desselben kann man gewinnen, wenn man die Trichodina von oben betrachtet (Fig. 3 *v*). Die Mundöffnung ist von bedeutender Grösse und geht in ein ebenfalls weites Vestibulum über, welches mit einigen starken Wimpern ausgestattet ist; die letzteren schlagen in der Richtung nach aussen. Der weitere Verlauf der Speiseröhre ist fast vertikal in dem Leibesplasma und ist kenntlich nach den lebhaft wimpernden feinen Flimmerhaaren, die nach innen schlagen.

Die Vacuolen erscheinen nicht regelmässig, wenigstens kommen nicht immer deutlich zum Vorschein. Bei günstigen Exemplaren tritt immer eine grössere Vacuole fast in der Mitte des Körpers hervor (Fig. 3 *b*), während man in manchen Fällen noch eine kleinere Vacuole im Vorderkörper wahrnehmen kann (Fig 3 *b'*).

Den Kern (Fig. 4 *n*) habe ich nur an gefärbten Praeparaten ganz genau verfolgen können. Derselbe erscheint bei allen Individuen (ich habe etwa 10 Exemplare mit Pikrocarmin gefärbt und in Canadabalsam aufbewahrt) in regelmässiger Gestalt und Lage. Es ist dies ein hufeisenförmig gewundener Körper, der den Körper der ganzen Länge nach durchtritt, sich längs der Seitenwandungen desselben erstreckt und im Vorderkörper aufhört. Die freien Enden des Kernes nähern sich hier zu einander, und sind in manchen Fällen schwach schraubenförmig gewunden. Im ganzen ist der Kern sehr schlank und von gleichem Durchmesser in seiner ganzen Länge. Er scheint aus einer homogenen Substanz zusammengesetzt zu sein, denn an frischen und gefärbten Praeparaten habe ich niemals eine Granulirung wahrnehmen können. „Un tube allongé et diversement contourné", wie Hallez erwähnt, kann nur dem Kern der Trichodina entsprechen.

Von der Fortpflanzung von Trichodina Steinii habe ich ebenso keine Erfahrungen wie alle meine Vorgänger.

Im Ganzen stimmen die Angaben von Claparède und Lachmann über Trichodina Steinii mit meinen Beobachtungen überein. Allerdings haben die genannten Forscher nur den Haftapparat beschrie-

ben und dies namentlich die concentrischen Kreise, welche durch die Streifung der Cuticula und den Hackenring verursacht werden. Von dem gestreiften Ringe der Cuticula, an welchem der Hackenring angebracht ist, der Mundöffnung, Wimperspirale und dem Kerne findet man bei Claparède und Lachmann keine Angabe.

Schliesslich muss ich bemerken, dass es mir niemals gelang, den Hackenring am Haftapparate von Trichodina Steinii in so complicirter Zusammensetzung zu finden, wie dies James-Clark bei Trichodina Pediculus beschreibt.*)

Tafelerklärung.

Fig. 1. Trichodina Steinii im Momente, wo sie nach der Nahrung wirbelt. *v* Vestibulum, *p* Wimperzone, *m* undulirende Membran, *g* Hackenring, *s* Haftscheibe.

Fig. 2. Das Thier mit zusammengezogener Wimperspirale *p*.

Fig. 3. Das Thier von oben betrachtet; *b*, *b'* Vacuolen, *v* Vestibulum, *g* Hackenring, *s* Haftscheibe.

Fig. 4. Das Thier nach einem Osmiumpikrocarminpraeparate gezeichnet. Bezeichung wie Fig 1, *n* Kern.

Fig. 5. Die Haftscheibe mit dem Hakenring *g*, von unten gesehen.

Fig. 6. Dieselbe im Profil, wimpernd.

Fig. 7. Isolirte stark vergrösserte Hacken. Zeiss Immers J. Ocul. 3.

17.

O významu praktických ideí Herbartových pro všeobecnou esthetiku.

Četl dr. **Otakar Hostinský** dne 21. března 1881.

O různých oborech filosofie theoretické, o metafysice, o psychologii, o logice, též o pedagogice, napsal Herbart obsáhlé, soustavné

*) James-Clark: On the Anatomy and Physiology of the Vorticellidean Parasite (Trichodina pediculus Ehb.) of Hydra. Ann. Mag. Nat. hist. 1866 pag. 401. Pl. VIII. IX.

Fig.1.

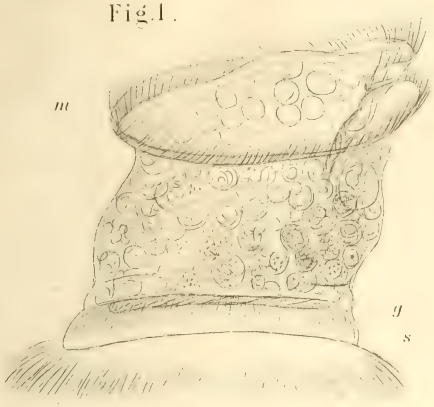


Fig.2.

Fig.5.

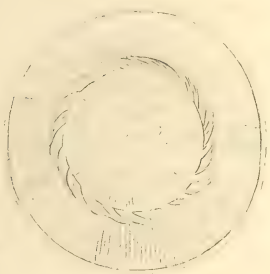


Fig.6.

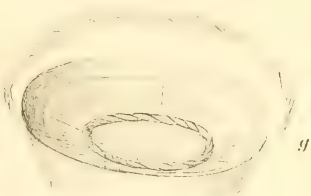
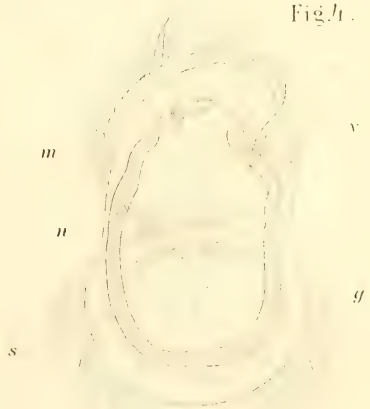


Fig.7.

Fig.3.

Fig.4.



knihy a mimo to i ve dvou encyklopedických dílech podal povšechný přehled celé soustavy své. V oboru však esthetiky, v širším, Herbartově smyslu tohoto slova, zahrnujícím též ethiku čili praktickou filosofii, jen o této poslední nauce pojednal.*) Cokoli v jeho spisech se tkne buď všeobecné esthetiky buď specielního uměnosloví, tedy právě toho, co obyčejně slovem esthetika čili krasověda se rozumí, roztroušeno je na nejrůznějších místech. Úvod „Praktické filosofie" podává všeobecný základ esthetických názvů Herbartových, „Lehrbuch zur Einleitung in die Philosophie" **) obsahuje ve svém třetím oddílu stručnou průpravu ku všeobecné esthetice a také několik kapitol knihy „Kurze Encyklopädie der Philosophie aus praktischen Gesichtspunkten entworfen" ***) jedná o otázkách esthetických, zejmena uměnoslovných. Hojnost drobnějších poznámek a úvah nalezáme skoro ve všech spisech Herbartových, především arci (mimo vyčtená právě dvě díla encyklopedická) ve spisech psychologických†). K tomu konečně přichází řada duchaplných aforismů, některé literární kritiky, dopisy a t. d.

Je tudíž patrno, že nejen účel toho, co Herbart psal o věcech esthetických, byl velmi nestejný, nýbrž následkem toho i spůsob podání. Objem toho však, co nám jeho spisy poskytují v oboru esthetiky, nikterak není nepatrný; jest alespoň možno, zjednati si z toho dosti úplný přehled Herbartových názorů o všech téměř důležitějších záhadách esthetických — slabá to náhrada ovšem za soustavné dílo větší.

Škola Herbartova cítila povinnost nezanedbávati déle esthetiku ve prospěch filosofie theoretické; ale různé pokusy, které se směrem tím děly, nepřivedly vědu tu o značný krok v před, nýbrž nanejvýš k tomu přispěly, že alespoň nejdůležitějším zásadám Herbartovým dobyto nové půdy. Zásady ty jsou hlavně: Esthetika je docela samostatná, nezávislá nauka vedle filosofie theoretické; ona zkoumá na základě evidentních, všeobecně platných soudů esthetických jakožto výrazu záliby na hodnotě nebo nelibosti nad nehodnotou předmětů, to, co býti má, ne však to co jest, a zahrnuje v sobě nejenom filo-

*) „Allgemeine praktische Philosophie" a „Analytische Beleuchtung des Naturrechts und der Moral" v osmém, různé menší spisy v devátém svazku sebraných spisů (J. Fr. Herbarts Sämmtliche Werke, her. v. G. Hartenstein. Leipzig. 1850—1852.)

**) S. W. I.

***) S. W. II.

†) S. W. V, VI, VII.

sofii krásna a umění, nýbrž i ethiku čili praktickou filosofii, a sice jakožto část, ovšem z důvodů mimo esthetiku ležících nejdůstojnější a nejdůležitější. Záliba esthetická pak víže se k jistým poměrům, formám posouzených předmětů, kteréžto poměry, formy samy o sobě mají jakousi hodnotu bez ohledu na jakost jednotlivých členů poměru, bez ohledu na látku formy. Že zásady ty jasněji vytknul a důmyslněji obhájil, nežli všichni jeho předchůdcové, je největší zásluhou Rob. Zimmermanna.*)

Hledíme-li však k podrobnému provedení všeobecné esthetiky, jak si je myslil Zimmermann, a jak je od něho přijala valná většina přísnějších Herbartovců, mezi nimi i Jos. Durdík**), nalezáme jednu vodící myšlénku: Půdorys všeobecné esthetiky jest již předepsán onou pětící praktických ideí, která tvoří základ Herbartovy praktické filosofie: ideí vnitřní svobody, dokonalosti, dobrotivosti (blahovůle), práva a odplaty. Rozhoduje-li totiž v esthetice skutečně jen poměr nebo forma a nikoliv obsah nebo látka, není ona pětice praktických ideí ničím jiným, než objevením se všeobecných pratvarů, typů esthetických ve zvláštním oboru mravnosti. Tak byla nalezena cesta ku pěti všeobecným formám esthetickým, jichž každé arci odpovídala jedna z ideí praktických. Zimmermann přišel k následujícímu výsledku:

Všeobecné esthetické formy:	Idey praktické:
Velikost	Dokonalost.
Charakterističnost č. význačnost	Vnitřní volnost.
Souhlas	Dobrotivost.
Správnost (uvarování se neladu)	Právo.
Vyrovnání (napravení neladu) . .	Odplata.

Durdík sestavil tyto tři řady poněkud jinak:

Velikost	Dokonalost.
Význačnost	Dobrotivost.
Souhlas	Vnitřní volnost.
Správnost	Právo.
Vyrovnání a závěr	Slušnost a odplata.

Zde vnucuje se kritice dvojí vážná otázka. Předně: děje se to v duchu a směru Herbartově, když se jeho pětice ideí praktických šmahem přijímá za základ všeobecné esthetiky? Za druhé: Jest ono parallelisování všeobecných forem esthetických s ideami praktickými naveskrz správné?

*) „Allgemeine Aesthetik als Formwissenschaft“ Wien, 1865.
**) „Všeobecná esthetika.“ V Praze, 1875.

Chceme-li se domáhati odpovědí na otázky ty, můžeme klidně stranou nechati úvahu, zdali oněch pět ideí praktických dostačuje k odvození celé ethiky čili nic; neboť i tenkráte, kdyby ethika spočívala na základech docela jiných, nežli jak Herbart učí, nebylo by možno upříti, že jisté poměry vůle a jednání lidského estheticky účinkují, vzbuzujíce naší libost a tím vyzývajíce i soud náš. A nám běží zde prozatím jen o to, zdali analogie mezi těmito esthetickými poměry vůle a esthetickými prvky ostatních sborů skutečně je tak dokonalá, jak ji předpokládá běžná esthetika školy Herbartovy.

Herbart praví sice, že se „mravní poměry základní v širším oboru esthetiky, t. j. v básnictví opět vyskytují;“*) avšak to patrně neznamená nic jiného, než že v básnictví se nám namnoze předvádí jednání lidské, jež patrně v díle uměleckém co do mravní hodnoty jednotlivých skutků a povah (něco jiného byla by arci umělecká hodnota celku básnického) právě tak posuzujeme, jako v životě skutečném. Tímto výrokem tedy Herbart vlastně ani neopustil pole ethické, netvrdil ničehož, co by se stejně vztahovati mělo ke všem oborům esthetickým. Také parallelou mezi povahami, jednáním a situacemi v epickém a dramatickém básnictví z jedné a cnostmi, povinnostmi a statky z druhé strany, již provádí na jiném místě v téže své „Encyklopedii,“**) se to nestalo.

Pak-li však Herbart jinde***) zase některé praktické idey přirovnává tvarům prostorným, na př. ideu slušnosti (odplaty) symmetrii nebo ideu dokonalosti velikosti, a výslovně praví, že „esthetické soudy v oboru mravním i mimo něj mezi sebou souvisí,“ tož za to na četných jiných místech příliš zřetelně se vyjádřil o tom, co podobné obdoby znamenají pro všeobecnou esthetiku. Tak na př. doslovně praví:†) „Wenn nun eine allgemeine Aesthetik, wie sie sein soll, die sämmtlichen Grundverhältnisse, welche Beifall oder Missfallen ursprünglich erwecken, sammt demjenigen, was sich noch ohne Rücksicht auf den künstlerisch zu behandelnden Stoff aus ihnen ableiten lässt, zusammenstellte; so würden sich die praktischen Ideen vergleichen lassen mit den übrigen Grundverhältnissen; und man würde Aehnliches und Abweichendes leicht erkennen. So viel aber ist von selbst klar, dass die praktischen Ideen nicht zum successiven, sondern zu dem weit einfacheren, simul-

*) S. W. I. 146, 148. Srovnej též VIII. 20.
**) S. W. II. 118.
***) II. 78.
†) II. 350.

tanen Aesthetischen gehören; dass man sie eher harmonisch und disharmonisch als melodisch nennen kann; dass sie sich aber mit dem, was auf räumliche oder zeitliche Weise schön oder hässlich ist, nur sehr entfernt vergleichen lassen."

Můžeme to přímo nazvati základní myšlénkou Herbartovou, že jednotlivé obory krásna přese všechny analogie a vztahy přece zůstávají docela samostatnými, nezávislými; a nezbytný důsledek myšlenky té jest ovšem, že i ve všeobecné esthetice tyto obory musí státi vedle sebe, že nesmí splývati v jednu abstraktní, pro všechny obory stejně platnou soustavu všeobecných forem.

Ve své velké „Psychologii" praví Herbart:**) Von der gesammten Aesthetik „ist die praktische Philosophie nur ein Theil; aber kein untergeordneter; denn in der allgemeinen Aesthetik sind die Haupttheile nur neben einander geordnet, weil die verschiedenen aesthetischen Beurtheilungen der Farben, Figuren, Töne u. s. w., und so auch der Willensverhältnisse, alle ursprünglich für sich bestehen, und durch keine gegenseitige Abhängigkeit verknüpft sind. Daher bilden die verschiedenen Kunstlehren, von denen die Tugendlehre Eine ist, lauter selbstständige Disciplinen, die nur wegen der Gleichartigkeit ihrer Principien (Beurtheilung durch Beifall oder Missfallen, ohne Rücksicht auf das was ist oder sein kann) unter den allgemeinen Klassennamen Aesthetik, logisch zusammengestellt werden." A jinde opět:***) Wie nun jeder Kunstlehre ein Theil der allgemeinen Aesthetik entspricht, der zu ihr die Vorbilder enthält, so auch stützt sich die Tugendlehre auf die ursprünglichen Bestimmungen des Löblichen und Schändlichen, also auf die praktischen Ideen." Před nemístnou v oboru všeobecné esthetiky přílišnou abstrakcí varuje výslovně:†) „Sucht man nun die Principien der Aesthetik, das heisst, die einfachsten ursprünglichen Bedingungen dessen, was an Objecten als solchen unwillkührlich gefällt oder missfällt: so kann ein doppelter Fehler begegnen; indem erstlich wegen zu weit getriebener Abstraction die Gegend überschritten wird, wo die Principien liegen; zweitens wegen mangelnder Abstraction von dem, was man bei Seite setzen sollte, die aesthetischen Urtheile mit Erregungen von Lust u. Unlust verwechselt oder doch vermischt werden. Das allgemeine Kenn-

**) V. 226.
***) I. 51.
†) I. 131.

zeichen des Aesthetischen, dass es als objectiv unwillkürlich gefällt oder missfällt, findet sich an so verschiedenen Gegenständen, dass, wenn man von aller dieser Verschiedenheit abstrahirt, nichts Objectives übrig bleibt. Man hat also in der Höhe dieser Abstraction kein Objekt mehr, woran ein aesthetisches Urtheil etwas zu bestimmen anträfe; das heisst, man kann in dem Inhalte des Begriffs vom Aesthetischen die Principien nicht finden, sondern man muss in den Umfang des Begriffs hinabsteigen, um sie zu suchen."

Do naznačené zde přílišné abstrakce skutečně zaběhla esthetika Herbartovců onou pěticí všeobecných forem esthetických z pivků ethických abstrahovanou. Tak obšírné všeobecné tvarosloví, jak je na př. Zimmermannova „Všeobecná esthetika" obsahuje v §§ 81—224., nezdá se mi býti přísně v duchu zásad Herbartových. Těm spíše by odpovídala všeobecná esthetika, v níž by praktické idey vedle poměrů tonů hudebních, vedle sestav barev, vedle tvarů prostorných, vedle obrazů a forem básnických atd. tvořily samostatný oddíl, aniž by však svou pěticí byly vzorcem pro obory ostatní.

Jmenuje-li Herbart hudbu*) „podobenstvím praktické filosofie" nemůže se to dle vlastních jeho předcházejících slov vztahovati k ničemu jinému, než k ustálenosti a uzavřenosti prvků obou; tam intervallů, zde praktických ideí. Sám Zimmermann**) to konstatuje a analogii tu nikterak nepřeceňuje. Herbart arci jinde***) zase praví vzhledem k výpočtům stupně zabavení ze stupně protivy a odvozené z toho theorie hudebních intervallů, že „tony, jakožto tony, nemají pražádné zvláštní právo, činiti výhradné nároky na upotřebení oněch výpočtů". Avšak odpor ten je pouze zdánlivý; neboť zde jedná se jen o psychologický výklad záliby, jenž ostatně, mimochodem řečeno, není ani v oboru hudby správný.

Pozoruhodným zdá se mi býti následující výrok Herbartův†): „Unsere Aesthetiken enthalten eher alles in der Welt, ja den Ursprung der Welt selbst, als die einfachen Grundregeln der einzigen unter den Künsten, die wirklich ihre Grundregeln kennt.††) So wird es bleiben, bis einmal die einfachen Elemente des räumlichen und des poëtischen Schönen entdeckt werden; wahrscheinlich noch eine

*) VII. 26.

**) „Uiber den Einfluss der Tonlehre auf Herbarts Philosophie". Sitz.-Ber. der k. Akad. d. Wiss. in Wien. Phil. hist. Classe, LXXIII. I. Heft. p. 70.

***) VI. 90.

†) VII. 25.

††) T. j. hudby.

lange Zeit.“ Herbart sám patrně na cestu, již nastoupila jeho škola, ani nepomyslil; neboť kdyby s tím souhlasil, aby se prvky krásna výtvarného a básnického konstruovaly prostě dle prvků některého jiného oboru, na př. dle oné pětice ideí praktických, sotva byl by pak všeobecné esthetice kladl tak dlouhou lhůtu.

Esthetické prvky každého oboru dlužno tudíž hledati samostatně, bez ohledu na prvky oboru jiného, a sice především pomocí rozborů psychologických. Postačí, když zde uvedu jen jedno, za to však závažné místo z „Encyklopedie“ ***): Tomu, kdo se ptá po esthetice, radí Herbart: „Psychologische Analysen sind es, an die er nicht bloss sich wenden, sondern die er selbst vornehmen muss. ..... die Vorstellungsreihen muss er aus einander nehmen, welche das Kunstwerk in einander verwoben hatte; und sie theils einzeln, theils ihre Verknüpfung studiren, so lange, bis er die Elemente des Schönen und dessen Bedingungen findet.“ Že pak cesta ta nevede do čirého empirismu, filosofický ráz esthetiky ohrožujícího, za to ručí badateli právě všeobecná platnost soudu esthetického, k němuž se stále obraceti musí. Soud ten jest bezpečným základem naší vědy.

Jest na bíle dni, že teprvé tenkráte, kdyby prvky všech oborů byly již nalezeny, stalo by se možným, pomýšleti na indukci, směřující k jakémusi stručnému přehledu nejvyšších, nejvšeobecnějších typů esthetických. Dosud je však indukce taková ještě předčasnou.

* * *

Z toho, že přísné parallelisování praktických ideí se všeobecnými formami esthetickými, nebo vlastně odvození těchto výhradně z oněch, tudíž obmezení prvků všech oborů počtem a spůsobem prvků ethických, nejeví se býti v dokonalém souhlase s názory Herbartovými, arci by ještě nenásledovalo, že samo o sobě je nesprávné. Dlužno tudíž prozkoumati blíže, zda-li odvození všeobecných forem esthetických ze specielních poměrů vůle, na nichž spočívají idey praktické, je naveskrz přesné.

Odchýlíme se poněkud od běžného pořádku, abychom mohli začíti případem, proti němuž nelze ničehož namítati.

I. Praktická idea dobrotivosti patrně není ničím jiným, než všeobecnou esthetickou formou souhlasu, jevící se na poměru dvou vůlí: vlastní vůle skutečné k vůli cizé, pouze před-

***) II. 115, 116.

stavované. Zimmermannovo sestavení dobrotivosti se souhlasem je tudíž zcela správné.

II. Idea vnitřní volnosti je souhlas mezi vlastní vůlí skutečnou a jejím pouhým obrazem, jejž si chtějící osoba sama činí na základě posouzení mravního, tedy shoda náhledu s vůlí, svědomí s jednáním.

Že také zde máme před sebou poměr harmonický, jest patrno. Zimmermann*) nazývá ideu volnosti „harmonií mezi náhledem a vůlí“ a ideu dobrotivosti „souhlasem mezi vlastní vůlí a vlastní představou vůle cizé“. Ve své esthetické soustavě pak činí rozdíl mezi souhlasem čili harmonií v užším slova toho smyslu, k němuž co zvláštní případ z oboru ethického patří dobrotivost, a charakterističností čili význačností, k níž staví praktickou ideu vnitřní volnosti. Souhlasem dle výkladu toho jest poměr dvou členů, jichž obsah není sice naprosto totožný, přece však převahou stejný. Charakterističnost povstává tenkráte, když celý obsah jednoho členu jest obsažen v bohatším obsahu členu druhého, jenž se arci jakýmsi přebytkem obsahu od onoho líší. Souhlas můžeme tudíž naznačiti formulí $(a+m):(a+n)$, význačnost zase formulí $a:(a+m)$. Bohatší těchto dvou členů poměru význačnosti $(a+m)$ je vzor, chudší (a) pak jeho obraz.

Jakási obdoba mezi shodou mravního náhledu se skutečnou vůlí a shodou umělecké idey se skutečným provedením její nabízí se nám sice při prvním pohledu. Avšak při bližším zkoumání nelze neuznati, že analogie ta má platnost nanejvýš pro onen spůsob tvoření uměleckého, jejž idealistickým nazýváme, t. j. při němž jest vzorem ideal pouze ve fantasii umělcově vzniklý, tedy pouhá představa, která uskutečnění své předbíhá. Jest však ještě jiný spůsob tvoření, jejž realistickým, v posledních koncích i naturalistickým nazýváme, při němž vzor co skutečný předmět existuje před obrazem. Zde pak nesměřuje činnost umělcova od pouhé myšlenky (jíž nic skutečného neodpovídá) k jejímu uskutečnění, nýbrž od skutečnosti k pouhému obrazu jejímu. Směry ty jsou opačné; neboť obraz zajisté stojí uprostřed mezi pouhou myšlenkou a plnou skutečností**):

Idea ——→ Obraz ←—— Skutečnost

Tvoření idealistické — Tvoření realistické.

*) „Uiber Trendelenburg's Einwürfe gegen Herbart's praktische Ideen“. Wien 1872, p. 30.

**) Že se zde jedná toliko o pojmy psychologické, ne metafysické, netřeba tuším dokládati.

Proto nezdá se mi to býti šťastné, porovnávati mravní náhled náš, tedy pouhý myšlenkový obraz vůle, se skutečným předmětem, ku př. krajinou nebo lidskou postavou, a skutečnou vůli s pouhým obrazem krajiny nebo člověka. Ostatně Herbart sám již protestoval proti takovémuto sestavení vnitřní volnosti s tím, co my nyní význačností nazýváme. Jednaje totiž o „nápodobení“ (jemuž on v umění nechce dopřáti místa, pokud appercepce není nezbytná k pojmutí předmětu) praví*): „Ohne Grund würde man hier an die Idee der inneren Freiheit erinnern, das heisst an die Harmonie der Einsicht und des Willens; denn Verwirklichung eines Gedankens ist nicht Nachahmung; und die doppelte Energie des Denkens und Wollens in Einer Person erhebt diese Person, auf deren Einheit es dabei wesentlich ankommt, gänzlich über den Vergleich mit dem Nachahmer, der allemal ein Zweiter ist für den vorausgehenden Ersten“.

Avšak již sám název idey „volnosti“ poukazuje k nesrovnalosti té. Slova toho užívá se v umění a v mravouce ve smyslu docela opačném. Čím věrněji se drží umělec svého originalu, tím „otročtěji“ si počíná, větší pak umělecká „volnost“ jeví se také většími odchylkami od skutečnosti. V mravním jednání svém stáváme se však „otroky“ tou měrou, kterou se odchylujeme od náhledu mravního, od hlasu svědomí, tedy od vzoru svého, a stáváme se „volnějšími“, čím přísněji se ho držíme. Jelikož však to, co v umění nazýváme charakterističností čili význačností, má svůj domov spíše na půdě realismu (co umělecká pravda, věrnost, přirozenost), než idealismu, jest patrno, že analogie mezi formou význačnosti a ideou volnosti je tím slabší, čím méně se hodí na umělecké tvoření realistické.

Čím dále tuto analogii probíráme, tím více se nám musí zdáti, že idea volnosti jen proto postavena jest k formě význačnosti, poněvadž se patrně nikam jinam nehodí, než opět k formě souhlasu jakožto zvláštní její případ, tedy vedle dobrotivosti, čímž by arci pětice všeobecných forem esthetických redukována byla na čtyry. Tomu vyhnul se Durdík ve své „Všeobecné æsthetice“ **) tím, že ideu vnitřní volnosti uvedl sice docela správně co zvláštní případ souhlasu, za to však zase ideu dobrotivosti sestavil s formou význačnosti. Proti této poslední kombinaci uvésti lze ovšem tytéž důvody, jako proti oné, již nalezáme u Zimmermanna. Také dobrotivost není „nápodobením“ nebo „zobrazením“ cizé vůle jako něja-

*) II. 111.
**) Str. 54. 61.

kého originalu; neboť nesmíme zapomenouti, že zde běží vždy jen o naši představu cizé vůle — a pak platí totéž, co platilo o představě vlastní vůle při idei volnosti: představu cizé vůle, tedy pouhý obraz vůle musili bychom přirovnati umělcově vzoru, na př. skutečné postavě člověka, kdežto bychom skutečnou vůli stavěli vedle umělcova díla, podobizny, tedy pouhého obrazu.

Z toho arci, že ani ideu dobrotivosti, ani ideu volnosti nelze sestaviti se všeobecnou formou význačnosti, nýbrž spíše obě co zvláštní případy subsumovati sluší pod tutéž formu souhlasu, patrně následuje, že to, co nazýváme charakteristickým čili význačným, má jakousi zvláštnost, která nám nedovoluje, mísiti je s oněmi dvěma praktickými ideami. Neboť že i význačnost se zakládá na harmonickém poměru (mezi obrazem a vzorem), nikterak nelze bráti v pochybnost.

Dle Zimmermannova výkladu formy význačnosti má vzor sice všechny rysy obrazu na sobě, ale mimo ty i jiné ještě, jemu zvláštní, tak že jeho rysy můžeme naznačiti formulí $a + m$, rysy obrazu pak pouhým a. To zajisté plnou měrou platí tam, kde umělec napodobuje přítomnou skutečnost. Jsou však i jiné ještě případy, a sice dosti četné, v nichž naopak vzor čili original má mnohem méně rysů na sobě, než jeho umělecké zobrazení. Vzpomeňme si jen na celé umění historické, jehož rekové právě tak, jako jejich příběhy, často jen z nejstručnějších, povšechných zpráv známe, kdežto umělecké zobrazení a představení jich je přebohaté nejrůznějšími a nejurčitějšími detaily. A vzorem nebo originalem jsou nám oni rekové a příběhy patrně jen potud, pokud o nich víme. Jsou-li známé rysy příliš chudé, musí pak umělec ze svého přidávati rysy nové, které konkretní zjev uměleckého díla teprvé činí možným. Vůbec každý postup od idealu k jeho uskutečnění uměleckému je stálým přibíráním nových, konkretních rysů, které se na mnoze umělci vyskytují teprvé průběhem práce, při skutečném tvoření.

Že onen výklad význačnosti, jakožto poměru dvou členů, jichž jeden má jen část rysů členu druhého, a žádné jiné rysy zvláštní, nestačí, poznáme ihned, když si vzpomeneme na známé kresličské předlohy, které vedle úplně provedené kresby $(a + m)$ předvádí žákům též pouhé obrysy (a). Poměr těchto dvou kreseb nemůžeme nazvati význačností; neboť je to prostě hotové umělecké dílo vedle nehotového, ale každé z nich samo o sobě jest obrazem a co takový arci může býti charakteristickým. Jest však dále patrno, že kresba provedenější (ceteris paribus) více se nám bude líbiti, než kresba

pouze započatá, nehotová; mát více, než tato, rysů takových, na nichž se podobnost, věrnost, přirozenost, slovem charakterističnost obrazu zakládá.

K úplnému určení pojmu význačnosti musíme jíti ještě o krok dále. Význačným patrně může býti toliko obraz nějakého vzoru. Obrazem však nestává se představa tenkráte, když má vůbec o několik rysů méně na sobě, než představa jiná, její vzor, nýbrž záleží jedině na tom, aby jí scházel jeden zcela určitý znak; jinak může býti sebe bohatší co do rysů podrobných. Onen určitý znak jest: skutečnost. Obraz nesmí tím opravdu býti, co představuje, čím má se jenom zdáti,*) sice přestává býti obrazem. Obrazu schází třetí dimense, soše hnutí a obyčejně též barva. Ale zjev moderního herce na jevišti ničím nelíší se od lidí v životě skutečném, a přece i on jest pouhým obrazem u porovnání s tím, co nápodobí. Zde architektura koná podstatné služby: odděluje scenický obraz od skutečného života a uzavírá jej do rámce proscenia, jako to činívá s jinými obrazy nebo jako sochu povznáší na podstavec. Z toho však, že obrazu upíráme plnou skutečnost, nenásleduje ještě, že by každý vzor musil býti něčím skutečným; ba naopak mohli bychom spíše říci, že je význačnost vlastně shodou obrazu s pouhou jakousi představou, že vzor je v nás, obraz pak mimo nás. Ovšem musíme ihned přidati: Nechť představa ona vzata je ze skutečnosti beze změny, ana věrně utkvěla v naší paměti, nechť povstala kombinací zkušenosti v naší fantasii: v každém případě ji zvěčňujeme, t. j. považujeme za věrný odlesk něčeho skutečného, alespoň pokud nazíráme a posuzujeme obraz jakožto obraz.**) A ačkoliv teprvé obraz sám nás o tom poučuje, s jakým vzorem je máme porovnávati, je přece tento vzor představou starší***) a má se ku představě obrazu jako tlum apper-

---

*) Zde jedná se o pojem obrazu vůbec, tedy o psycholickou podmínku poměru esthetického, a při tom nejen že smíme, nýbrž i musíme činiti rozdíl mezi tím, co skutečně jest a co jen býti se zdá. Krása, tedy esthetická stránka poměru význačnosti, spočívá ovšem jedině na souhlasu obrazu a vzoru, tedy na tom co býti má.

**) Netřeba upozorniti zde na to, že představu vzoru skutečného promítáme do zevnějšího světla i beze všeho ohledu na dílo umělecké.

***) Stojí-li živý original vedle podobizny, je doba, v níž zkušenosti své o vzoru obrazu nabýváme, arci velmi sblížena s dobou názoru obrazu. Ale i tenkráte sluší představu originalu nazvati tlumem starším. Ostatně není ani zapotřebí, abychom vždy znali z vlastního názoru onen jednotlivý zjev, jehož obraz se nám právě předvádí; při podobizně nebo krajinomalbě stačí úplně, když lidskou postavu nebo přírodní scenerii vůbec dobře známe.

cipující ke tlumu appercipovanému. Esthetická forma význačnosti je tudíž harmonický poměr, jehož jeden člen, tlum appercipovaný, (obraz,) jest nám přímo dán, kdežto druhý, tlum appercipující, (vzor,) daným členem se v nás teprvé reprodukuje. Jakožto jediný přímo daný člen jest obraz ovšem zástupcem celého poměru; i přenáší se proto na něj esthetický soud, jenž vlastně poměru svědčí. A poněvadž mimo to obraz také nepovažujeme za nic skutečného, žádáme na něm tím spíše, aby se řídil vzorem, ne vzor jím, aby tudíž na svá bedra vzal zodpovědnost za každou shodu i neshodu se vzorem.

Že dařící se appercepce způsobuje nám libost, k tomu poukázal již Aristoteles.*) Je to jediný požitek, jejž mají dětí, prohlížejí-li nějaké obrázkové dílo neilluminované; a požitek ten věru není nepatrný, neboť u mnohých dětí je pravou pochoutkou. Že pak s druhé strany všechno, cokoliv se appercepci v cestu staví, ji zdržuje a stěžuje, se stává pramenem nelibosti, je rovněž známo. Esthetický význam appercepce arci nespočívá v prospěchu, jejž nám každé nové poznání, každé obohacení zkušenosti přináší, nýbrž pouze na harmonii, na souhlase mezi oběma proti sobě stojícími tlumy představ.

Z toho, co zde řečeno o esthetické formě význačnosti, plyne ovšem podstatný rozdíl mezi ní a praktickou ideou volnosti. Avšak i se strany této idey lze dospěti k dalším rozdílům. O vnitřní volnosti ve smyslu Herbartově možno mluviti jen tenkráte, když známe, na př. ze vlastních její slov, mravní náhled osoby, již posuzujeme. Pak máme dva přímo dané členy poměru, jako při harmonii barev, tonů atd., kdežto víme, že při formě význačnosti je přímo dán toliko jeden člen, t. j. obraz, a druhý, vzor, si teprvé musíme přimysliti ze svého. Neznáme-li však mravní náhled oné osoby, pak nezbývá nám nic jiného, než posuzovati její skutečnou vůli dle ostatních ideí praktických. Ale tento vlastní svůj soud předpokládáme pak také u oné osoby samotné: schvalujeme-li vůli její dle kterékoliv z ostatních ideí praktických, pak jsme přesvědčeni, že i ona sama o ní právě tak soudí, jako my, že tudíž jedná v plném souhlase se svými náhledy mravními, se svým svědomím, že je dle Herbarta mravně „volná"; neschvalujeme-li však její skutečnou vůli z jakékoliv příčiny, předpokládáme zajisté, že i její vlastní svědomí příznivě o ní souditi nemůže, že ji odsouditi musí, shledáváme tudíž neshodu mezi náhle-

*) Ve 4. kap. Poetiky.

dem a vůlí, domníváme se, že vůle její řídí se jinými motivy, než hlasem svědomí a upíráme jí proto onu vnitřní volnost.

Charakteristické pro ideu vnitřní volnosti je tedy, že jeden člen poměru (náhled, svědomí) je vždy jakési mravní pravidlo, t. j. výrok soudu esthetického, a sice v jednotlivém, konkretním případě soudu o členu druhém (o skutečné vůli). Jest na bíle dni, že při esthetické formě význačnosti má se věc zcela jinak. Ani appercipující, ani appercipovaný tlum představ neobsahuje výrok soudu esthetického. Vnitřní volnost předpokládá tedy jiné ještě idey praktické, dle nichž by mohl býti vyřknut nějaký soud, jenž by se pak stal členem poměru; ostatní idey přispívají tudíž k obsahu jejímu. Odsuzujeme-li něčí jednání na základě některé z ostatních čtyr ideí praktických, a jsme-li přesvědčeni, že on sám před činem již právě tak o záměru svém soudil, jako nyní soudíme my, pak musíme ho odsouditi ve jmenu idey volnosti: jednalť proti svému svědomí. Jinak při význačnosti v oboru umění. Vyobrazení i šeredného, třeba přímo odporného předmětu líbí se nám na základě formy význačnosti, tedy co pouhý obraz, pokud je věrné, třeba bychom sebe určitěji věděli, že umělec měl tentýž esthetický vkus jako my, že tudíž onen předmět musil dle ostatních forem esthetických odsouditi již tenkráte, když se odhodlal k jeho zobrazení.

III. Ani ideu dobrotivosti, ani ideu volnosti nemůžeme tedy sestaviti s formou charakterističnosti čili význačnosti. K té patří však idea dokonalosti, již esthetika Herbartovců arci důsledně staví vedle kvantitativní formy síly čili velikosti, z idey dokonalosti abstrahované.

Silná, energická vůle se nám líbí, slabá, mdlá budí nelibost naši. Říci však docela všeobecně, že „velké vedle malého se líbí“, není ani formalně, ani věcně správně.

Především by takový výrok předpokládal, že, ačkoliv přímo dáni jsou oba členové poměru, přece se naše libost nebo nelibost vztahuje jen k jednotlivým členům, ne k poměru samotnému. To však přímo odporuje nejhlavnějším zásadám formalní esthetiky v duchu Herbartově. Jakési „přesmyknutí“ *) záliby platící celému poměru na jednotlivý člen není možné, pokud jsou dány členy dva; při význačnosti děje se přesmyknutí to proto, že dle podstaty této formy esthetické přímo dán jest pouze jeden člen poměru. Přesvědčíme se

*) Viz Durdíkovu „Všeobecnou aesthetiku“, na str. 35, 52.

ostatně brzo, že při idei dokonalosti vlastně máme jen jediný přímo daný člen poměru právě tak, jako při význačnosti.

Jako velikost sama je velmi relativní, tak i tomu nikdo nebude odpírati, že záliba na velikosti je relativní. Muselo by se tudíž správně říci: Větší líbí se více, než menší. Avšak stejným právem můžeme též říci: harmoničtější líbí se více, než méně harmonické, význačnější více, než méně význačné, nebo v oboru ethickém: dobrotivější, volnější, spravedlivější líbí se více než méně dobrotivý, volný, spravedlivý, atd. Pakli však větší kvantita vyhovuje větší měrou esthetickým požadavkům, menší kvantita zase měrou menší, musí kvantita sama o sobě míti již cenu esthetickou, jako ji má harmonie, význačnost, dobrotivost atd. Přesvědčme se, je-li tomu tak.

Nelze upříti, že v mnohých případech líbí se nám skutečně to, co je mohutné, velké, silné, četné, kdežto zase opak toho se nám protiví. Avšak z toho ještě nesmíme souditi, že máme před sebou formu čistě kvantitativní, t. j. takový poměr, jehož oba členy jsou pouhá kvanta. A skutečně i to, co Herbart v oboru ethiky nazývá ideou dokonalosti, i to, co Zimmermann v širším oboru esthetiky všeobecné nazývá formou velikosti (síly) není poměr čistě kvantitativní. Kdyby jím bylo, musili bychom porovnávati dvě veličiny a jejich poměr byl by něčím podobným, jako úměrnost čili proporcionalita. V různých uměních tvoří pouhá kvantita různé poměry esthetické: v hudbě trvání zvuku, ve výtvarném umění délka linií, rozsáhlost ploch, tíže hmoty atd. Všude jedná se však buď o dokonalou stejnost obou členů, buď o jistou úměrnost při kvantech nestejných. Služba pak, kterou síla zvuku a světla koná v umění, má především povahu psychologickou, ana usnadňuje přehlednutí a pojmutí složitějších děl uměleckých. Dále nenáhlý přechod ze světla do stínu a naopak, nebo crescendo a decrescendo, svou pravidelností, plynulostí se líbí, a to konečně, co v malířství nazýváme správným stínováním nebo ve zpěvu výrazem dynamickým atd., zcela jinam spadá, než do oboru čistě kvantitativního, totiž do oboru význačnosti. Jako se delší linie sama o sobě (t. j. bez jinakého významu a účele) nelíbí více než linie kratší, jako forte samo o sobě není krásnější než piano, jako celá nota nemá větší esthetickou hodnotu, než osmina, tak byla by i síla vůle sama o sobě esthetický lhostejnou a nanejvýš psychologicky by účinkovala co mohutnější magnet na naši pozornost, kdyby se při idei dokonalosti nejednalo o nic jiného, než o pouhou kvantitu.

Jedná se však o něco jiného: o souhlas mezi jednotlivým zjevem a jeho pravzorem, tedy opět mezi appercipovaným a appercipujícím tlumem představ, jako při význačnosti. Zjev ten líbí se tím více, čím podobnější je svému pravzoru, nebo chceme-li: idealu, t. j. čím vyšší měrou má na sobě jeho podstatné znaky. Jsou-li některé znaky takové, že se mohou stupňovati, nemajíce vykázané určité meze, pak líbí se zjev, jenž podstatné znaky svého pravzoru chová u větší míře, více, než zjev jiný, jenž je má v míře menší, jinými slovy: dokonalejší předmět líbí se více, než méně dokonalý, jako se podobnější obraz více líbí, než méně podobný. Tím přichází do esthetického soudu moment relativní, následkem čehož se ovšem poměr sám zdá býti čistě kvantitativním. Vlastní, prvotní esthetický poměr je tedy při dokonalosti mezi zjevem a jeho pravzorem, jako při význačnosti mezi obrazem a originalem; porovnání dokonalejšího s méně dokonalým představuje nám již poměr odvozený, složitější.

Vůle (chtění) zajisté patří mezi podstatné znaky povahy lidské; v oboru mravnosti je přímo rozhodujícím činitelem. Že pak síla vůle není přikázána do určitých mezí, jako na př. rozměry jednotlivých částí těla, je rovněž zřejmé; neboť vůle sama je vlastně „energií“. Proto má při posuzování mravním vůle naše tím větší cenu, čím silnější jest; stáváme se tím dokonalejšími, přibližujíce se svému pravzoru, svému idealu. Snadně lze ostatně pochopiti, proč tam, kde neběží o všeobecně lidské poměry, nýbrž kde se nám objevuje žena co žena, dítě co dítě, žádáme k dokonalosti především něžnost, jemnost, měkkost povahy. Jeť žena a dítě slabší, jemnější bytosti již tělesnou organisací svou i celým obvyklým postavením společenským. Siláctví není podstatným rysem na idealu ženy, pokud nepřestává býti ženou. Arci tam, kde na př. žena má v rukou svých otěže vlády nad mocnou říší, tam nestojí co žena, nýbrž vůbec co člověk na výši lidské společnosti. Ono známé „Moriamur pro rege nostro“ i z tohoto důvodu bylo by oprávněné.

Vidíme tedy, že praktická idea dokonalosti ve smyslu Herbartově jest pouze jednotlivým případem všeobecné esthetické formy dokonalosti; jedná se totiž o dokonalost vzhledem k energii vůle, jakožto k podstatnému znaku povahy lidské, jenž se dá do neurčita stupňovati.

Že Herbart a jeho škola praví: silná vůle líbí se vedle slabé, že tedy se složitý, odvozený poměr klade na místo prvku esthetického, toho příčinu hledati dlužno právě v relativnosti síly vůle

i jejího posuzování. Porovnáním dvou nestejně dokonalých zjevů usnadňuje se náš úsudek o každém z nich; a chceme-li o jednotlivém zjevu vyříknouti svůj soud ač druhý zjev ku porovnání nemáme, tam porovnáváme alespoň s průměrem dokonalosti, jejž známe ze zkušenosti.

Také poměr mezi všeobecnou formou dokonalosti a formou význačnosti je nyní jasný: tato je pojem nižší, ona pak vyšší. Dokonalým může býti jakýkoliv zjev; mluvíme-li však o význačnosti vzhledem k uměleckému zobrazování a nápodobení (a ve smyslu tom činili jsme to i zde) míníme tím vždy dokonalost obrazu jakožto obrazu. Forma dokonalosti žádá co možná největší shodu jednotlivého konkretního zjevu s jakousi všeobecnou představou jakožto s jeho vzorem; shoda ta patrně týká se podstatných znaků. K těm také především přihlížíme, když posuzujeme zobrazený předmět co předmět. Má-li pak také obraz co obraz býti dokonalým, musí zajisté v míře co možná největší na sobě míti nejpodstatnější znak obrazu: věrnost, přirozenost, vůbec to, co nazýváme pravdou uměleckou, musí vyhověti formě význačnosti. Pak nejedná se již pouze o podstatné znaky, pak přispívají i vedlejší, nahodilé rysy ne sice k dokonalosti předmětu samého, přece však ku věrnosti obrazu čili k jeho význačnosti. Umění realistické nezřídka tak velkou váhu klade na dokonalost obrazu, t. j. na význačnost, že jí bez rozpaků obětuje dokonalost předmětu, libujíc si v podávání takových vedlejších, nahodilých, malicherných rysů, které podstatným znakům pravzoru přímo odporují. Umění idealistické zase vyhýbá se vší nedokonalosti předmětů svých tou měrou, že se snadně těžce prohřešuje proti umělecké pravdě čili význačnosti obrazu.

Aby rozdíl mezi dokonalostí a význačností (pro uměnosloví velmi důležitý) i v terminologii byl již znázorněn, odporučovalo by se, užívati zde raději přímo slova obraznost na místě význačnosti.

O posledních dvou praktických ideách můžeme zde pojednati zcela krátce, arci z velmi různých příčin: poměr mezi praktickou ideou práva a esthetickou formou správnosti jest (alespoň pokud zde nás zajímá) tak jednoduchý, průhledný, že stačí stručná poznámka o něm, jako s vrchu stačila o dobrotivosti, kdežto idea odplaty, která se zakládá na všeobecné formě rozvodu dissonance, jen velmi skromný obor v rozsáhlé říši této formy představuje, tak že by ovšem i sebe povšechnější přehled různých způsobů této formy nabyl rozměrů pro přítomnou úvahu příliš širokých.

IV. Praktickou ideou práva nazývá Herbart onu mravní zásadu, z níž vznikají veškerá pravidla ustanovená k zamezení mož-

ného bezděčného sporu mezi lidskými vůlemi v zevnějším světě se setkávajícími. Z idey té pochází mravní autorita zákonů. Že tento výklad práva má jakýsi negativní ráz, nelze upříti; není to však nedostatkem, z něhož by se mohla čerpati podstatná námitka proti této idei. Také v oborech jiných, v umění a v životě jsou četná pravidla, která nemají žádný jiný účel, než aby zamezila možné, esthetický nelibé poměry, spory. Vzpomeňme si na př. na pravidla vedení hlasů v hudbě polyfomní nebo na pravidla slušnosti v obcování společenském. Všechna podobná pravidla jsou umělá a proto i měnivá; zachovávajíli se však, pokud se vůbec uznávají, v jednotlivém případě, vyhovuje se tím důležitému esthetickému požadavku, jenž se nám jeví co forma správnosti. Mnohem patrněji arci, než zachovávání takových pravidel, bije do očí jich porušení.

Zimmermann podkládá této formě arci význam poněkud jiný*): ona zdánlivě odstraňuje skutečný nelad tím, že původního obsahu disharmonujících představ si nevšímajíc libovolně jim nový, umělý, strojený obsah vnucuje, což se děje se strany vnímajícího subjektu. „Die Form der Correktheit ist ein Schleier, den wir über das gegebene Disharmonische breiten. Wehe dem, der ihn zerreisst!“ Z téže úvahy vychází i výklad Durdíkův**).

V. Zamezuje-li idea práva bezděčné spory, žádá idea slušnosti a odplaty vyrovnání skutečných sporů zúmyslných, opětné zjednání porušené rovnováhy odměnou nebo trestem. Obdoba s rozváděním dissonancí hudebních vnucuje se nám hned v prvním okamžiku, a v podstatě věci jest ovšem oprávněná. Herbart sám poukázal***) též ku prostorné symmetrii jakožto k obdobě slušnosti a odplaty mravní. Myšlenka ta je velmi trefná, poněvadž symmetrie skutečně slouží k rozvádění dissonancí. Nepravidelná, klikatá, všeho půvabu prostá čára na př. která sama o sobě zrak náš uráží, stává se pomocí symmetrického protiobrazu tvarem, jehož celek symmetrií svou se nám líbí, ačkoliv čára sama neladnosti své nikterak nepozbyla. To pozorujeme na obrysech některých listů bylinných, na umělém symmetrickém sestavování lét ve dřevě a žilek v mramoru, atd. Takovéto tvary byly by asi analogiemi odplaty skutku zlého. S odměnou skutku dobrého (slušností, vděčností atd.) mohli bychom porovnati zase případ takový, v němž nás čára ač sama o sobě ladná, neuspokojuje jedině z té příčiny, že jí schází symmetrický protiobraz:

*) Algem. Aesth. Str. 49—54.
**) Všeob. aesth. Str. 62. nn.
***) II. 78.

přidáním scházejícího protiobrazu, na př. levé polovice kružnice nebo ellipsy k dané polovici pravé zjednává se pak ovšem dokonalá rovnováha.

Jest patrno, že obdobou tou není ještě vyčerpán význam všeobecné esthetické formy rozvodu dissonance, již Herbartovci jak známo nazývají vyrovnáním a závěrem; neboť forma tato ze všech jest nejbohatší, nejrozmanitější. Předpokládáť ona nějaký poměr neladný, dissonanci, tedy jakési prohřešení se proti některé z harmonických forem esthetických: východisko její může tudíž býti tolikeré, kolikero jest harmonických forem esthetických. Nad to může býti také spůsob a cíl rozvádění rozmanitý i při téže jedné dissonanci, tak že při formě této již v esthetice všeobecné rozeznávati sluší značný počet různých případů, ač neuzná-li se snad za výhodné, připustiti více samostatných esthetických forem na neladu se zakládajících. Ostatně nesmíme též zapomenouti, že zde stojíme již na rozhraní mezi formami jednoduchými, t. j. prvotnými poměry a formami z více prvotných poměrů složenými, a že při bližším zkoumání leckterý esthetický poměr obyčejně za prostě harmonický považovaný patří vlastně k formě rozvedení dissonance čili vyrovnání a závěru.*)

* * *

Netřeba dále ještě rozpřádati tuto rozpravu, jejíž jediným účelem bylo, aby význam, jejž pro všeobecnou esthetiku mají praktické idey Herbartovy, uvedla na pravou jeho míru. S nezbytnou — namnoze arci negativní — kritikou dosavadních základů formalní esthetiky školy Herbartovy muselo zde onde ovšem spojeno býti i poukazování ku směru, jímž se věda ta dle mínění mého budoucně bráti musí. Avšak pro zevrubnější nástin nějaké nauky o prvcích krásna nebylo zde místa. Tolik shledali jsme zajisté, že ona pětice praktických ideí Herbartových nestačí k založení všeobecné esthetiky, že ani obdoba mezi těmito ideami a odvozenými z nich pěti všeobecnými formami esthetickými není všude bezúhonná. Dvě praktické idey, dobrotivost a volnost, objevily se nám co různé toliko případy téže všeobecné formy, harmonie; rozdíl mezi nimi spočívá jen v různých kvalitách jednoho obou členů poměru (při dobrotivosti před-

*) Některé poznámky o všeobecném významu dissonance učiněny jsou v §. 13. mého spisu: „Die Lehre von den musikalischen Klängen. Ein Beitrag zur aesthetischen Begründung der Harmonielehre". Prag 1879. Str. 72 nn. Tamtéž na str. 75. nn. pokusil jsem se o přehled možných spůsobů rozvádění dissonancí hudebních.

stavená cizá vůle, při volnosti vlastní náhled mravní), tyto kvality však právě činí z poměru toho prvek ethický, tak že nelze od nich abstrahovati, nepřipouštějí tudíž žádnou redukci těchto dvou praktických ideí na jedinou. Podobně patrně bude se to míti i v jiných oborech krásna, z čehož jde ovšem na jevo, že nelze nikterak stotožňovati skutečné prvky esthetické, které umění, příroda a společnost lidská předkládají našemu soudu, s takovými všeobecnými, abstraktními formami, typy esthetickými, kterých nabýváme logickým roztříděním oněch prvků k vůli povšechnému přehledu všeobecné esthetiky. Že tato — alespoň v přísném smyslu Herbartově — není nikterak dokonána vyčtěním oněch abstraktních typů esthetických, že naopak vlastním úkolem jejím jest, aby nám předvedla skutečné prvky krásna všech oborů, a sice ne co pouhé příklady a doklady k oněm typům, nýbrž soustavně a dle možnosti úplně — to netřeba tuším šíře odůvodňovati. Uvedené svrchu výroky Herbartovy, zejmena pak onen, v němž se výslovně praví, že „každému uměnosloví odpovídá část všeobecné esthetiky, která obsahuje jeho pravzory", jsou příliš zřetelné. Ku všeobecné esthetice dlužno tudíž pracovati zároveň s různých stran a onen obor, v němž Herbart sám již práci tu se zdarem podniknul, praktická filosofie, smí ostatním oborům býti nanejvýš povzbuzujícím příkladem, ne však obmezující šablonou.

To, co Herbartova škola dosud v oboru esthetiky dokázala, nechci ani zneuznávati, ani nedoceňovati, když tvrdím, že se jí ještě nepodařilo, zjednati skalopevný nepošinutelný základ pro exaktní všeobecnou esthetiku. A bylo-li s vrchu řečeno, že při nynějším stavu naší vědy definitivní stanovení půdorysu všeobecné esthetiky dosud osvědčuje se býti předčasným, tož nikterak se tím nevylučuje, že k jistým účelům již nyní nejen smí, ale i musí se pomýšleti na podobný pevný půdorys, třeba jen prozatímný. K odůvodnění toho budiž mi dovoleno, zakončiti několika slovy, jichž jsem kdysi užil při jiné příležitosti *): „Každý ví, že dokonalá „přirozená" soustava, t. j. taková, která podává naprosto věrný obraz příbuzenských vztahů celé říše rostlinné, jest botanikům idealním cílem všeho jich snažení; než dosavadní soustavy botanické jsou všechny více méně umělé, strojené, pročež mezi sebou všude se neshodujíce různou měrou se přibližují k onomu idealu. A jako botanika nemůže se obejíti beze soustav umělých, jimiž nedostatek jediné dokonalé sou-

*) V úvaze „O českých spisech filosofických" v „Osvětě" 18[7]. Str. 869. (vzhledem ku „Všeobecné esthetice" Durdíkové).

stavy přirozené nahražuje, právě tak musíme se i v esthetice spokojiti prozatím jenom „umělými“, v leccčemž nedokonalými, třeba i poněkud libovolnými soustavami a hleděti jen všemožně k jejich nenáhlému zdokonalování a tříbení. Rozhlížíme-li se však mezi různými soustavami esthetickými, zajisté nebudeme se dlouho rozmýšleti a sáhneme k oné, která spočívá na základech čistě esthetických, vylučujíc veškeré nepovolané vmísení se živlů cizích. A to smíme zajisté říci o soustavě, již Zimmermann zbudoval dle vzoru Herbartovy praktické filosofie, tedy z menšího toliko oboru esthetického převedl na širší, právem větším, než o kterékoliv jiné. Veliká přednost soustavy té naproti jiným, zejmena idealistickým, jichž princip dlužno hledati daleko za hranicemi esthetiky, v nedohledných výšinách jakési mystiky logicko-metafysické, jest na bíledni.“

18.

O floře Sandwichské.

Sdělil dr. Jan Palacký dne 1. dubna 1881.

Přednášející pozoroval zvířenu a květenu Sandwichskou k cíli ustanovení asi stáří zeměslovného sopečného toho ostroví. První jest náramně chudá — ze zemních zvířat jen ptáci a ještěry některé (Eumeces) — druhá bohatší nežli na osamělý ostrov očekávati lze.

I ptáků jest velmi málo — dle Sclatera 28 (20 endem.) — (my známe 36), jen 3 dravci (Pandion solitarius Peale, Strix flammea (= delicatula) a Otus brachyotus (var. galopagensis) — pochybný Buteo — a 15 jiných zemních (s vyloučením 4 pochybných Turdus sandwichensis Lath., Tatare otaitensis, Myzomela nigriventris, a Muscicapa maculata Gm. a 2 Emberiza se sev. Ameriky omylem Lathama sem přenešených). Tyto zemní jsou vesměs jen zde domácí a z nich je 11 Melliphagid (rodina oceánská), 4 Moho, 4 Drepanis, 3 Hemignathus, 1 vrána (Corvus havajensis Peale), sic Fringillidy (Psittirostra psittacea Peale, Hypoloxias coccinea) i Ampelida (Phaeornis obscura), pak Chasiempsis sandw. Eopsaltria s Cabanis, nedostatek papoušků, holubů (v Oceanii tak hojných), Picid, Cuculid, Cypselid atd. Vodních ptáků máme ze Sclatera 10, z nichž naše Strepsilas interpres, Charadrius pluvialis.

Zvláštní jsou Anas wywiliana, Bernicla sandwicensis, Gallinula sandwicensis (dle Finsche = chloropus), Fulica alai end. Peale (USEE)

— sic známe Ardea sacra, Actitis incana, Porzana obscura, Anas superciliosa (Sclater, Finsch, Buller ptáci N.-Zeel.). Jiný pramen (Finsch, ptáci Polynesie střední) udává: Anas boschas (snad uvedenou) a Anas clypeata (Peale), Rollus sandwicensis (Finsch), Numenius australis, Charadrius fulvus (i Peale), Ardea exilis, mořští Sterna pancya (gracilis pochybná), Anaus stolidus, Phaethon rubricauda, Disporus cyanops, Tachypetes aquila — tedy patrně bude více nežli dosud známe, alespoň mořských — přece je chudoba značná ku př. proti Vitiským ostrovům (59 Finsch), Samoaským (48), neřku proti Filipínům (218 u Waldena) — ba i proti Novozeelandsku — rovněž osamělému — u Bullera 145 druhů — z nichž arci něco z Chathamských ostrovů a něco polovymřelých druhů, hlavně z Dididů, Rallidů). — Doufáme, že ještě něco najde, ač vadí tomu vzdělání úpatí horských a svobodná honba velryboplavců cizích.

Sandwichské ostrovy mají u Manna asi přes půl šesta sta fan. (383) a 138 kapradí — z nichž 370 endem. — (rody endem. 24, z nichž asi polovic monotypů a 10 přes 10 dr. — hlavně composity, pak lobeliacey (Rollandia, Delissea (19 sp.), Brighamia, Clermontia, Cyanea). Nejzanímavější jsou stromovité geranie (G. arboreum), composity (Raillardia (11 sp.), Wilkesia 8, Hesperomannia (stromovitá (20′) Mutisiacea v jediném ex.), stromovitá Violar. (Isodendrion), Hillebrandia (rodina mezi Begonií a Datisca) a Labordea (mezi Laganiac. i Rubiaceami), Scniedea (11 gr.) z Caryophyllaceí, Alsinidendron. Endemické byliny hlavně v lesích (mezi 900 a 5600′) — jen 20 druhů je jinde — kde vůbec flora proti lesům chudší. Hlavní rodiny jsou 59 compositů, trávy (50 Munro), 40 Cyperaceí, Lobeliacey (35), Rubiacey 33, Labiaty 27 — z keřin Rutacey (17), Araliacey (7), z rodů kromě uvedených mají nejvíc druhů Stenogyne (13), Lipochaete 10, Phyllostegia (12), Kadua (11), Pelea (9) — mnoho je rodin zastoupených jediným druhem (26 rodů). Poměr rodů k druhům je skoro 1 : 2 (274 : 677) a rodin je tu 76 (kromě uvedených). Ráz hlavně oceánský — (Freycinetia, Pritchardia, Flagellaria, Dracaena, Calophyllum, Connarus, Scaevola, Cyrtandra (12 dr.), Cordyline. Na Australii upomínají Metrosideros, Myoporum, Santalum, Exocarpus, Cyathodes, na Evropu Luzula campestris, Drosera anglica (na vrchole) a Cardamine hirsuta, Rubus (2), Vaccinie (2), Lysimachie (2), Ranunculus (2), Lepidie (2) (serra 3′ vys. keř.) — na Maskareny hlavní lesní strom Koa — Acacia heterophylla (2 novohollandského odboru), Böhmeria stipularis, Carex commersoniana — jedna Edwardsia (chrysophylla), antarktické jsou ku př. Acaena (exigua), Fragaria chilensis,

Gunnera (petaloidea). Při některých druzích z Ameriky pochybno, nejsou-li uvedené (Guazuma tomentosa, Phaseolus truxillensis. Typus S. je zvláštní chudoba na mnohé rodiny — a stromovitost více rodin jinde nebývalá, ku př. Viola, Alsine, Geranium, Hesperomannia, Lobeliacey atd. — Podobenství s Japanem malé, s Amerikou ještě menší — největší ještě s Oceanií — ale samostatnost poměrně veliká. Hory naznačuje Metrosideros, Oreobolus, Drosera anglica, poměrně málo na pohoří 13980′ (Mounakea), což se dá vysvětlit jen sopečným rázem vrcholů.

19.

Die Grundformeln der Dioptrik für den practischen Gebrauch entwickelt.

Von Ingenieur **Karl Moser** in Berlin.

Vorgelegt von Prof. Dr. **A. Šafařík** am 1. April 1881.

1. Eine Reihe durchsichtiger Medien, die von einander durch Kugelflächen getrennt sind, bildet ein centrirtes dioptrisches System, wenn die Kugelmittelpunkte alle in einer Geraden liegen. Die Gerade der Kugelmittelpunkte wird die Achse des Systems genannt. Die Kugelfläche, welche zwei brechende Mittel von einander trennt, heisst Trennungsfläche oder brechende Fläche; der Schnittpunkt derselben mit der Achse ihr Scheitel.

In der Ordnung, in welcher ein gegen die Achse wenig geneigter und wenig von der Achse abstehender Lichtstral die verschiedenen Mittel durchläuft, unterscheiden wir diese als 1tes, 2tes, 3tes etc. n^{tes}, und nennen 1te, 2te etc. n^{te} brechende Fläche die Trennungsfläche des 1ten Mittels vom 2ten, des 2ten Mittels vom 3ten etc., des n^{ten} Mittels vom $(n+1)^{ten}$.

Zur näheren Bestimmung des Systems und der mit demselben in Verbindung stehenden Gebilde wählen wir in der Achse einen festen Anfangspunkt, und legen den in derselben zu messenden Abständen positives oder negatives Zeichen bei, je nachdem sie vom Anfangspunkt aus im Sinne der Fortbewegung des Lichtstrals oder in entgegengesetztem Sinne gemessen werden. Indem wir die Bestimmungselemente der einzelnen brechenden Flächen durch Zeiger unterscheiden, bezeichnen wir durch M_k den Mittelpunkt der k^{ten} Kugel-

fläche, sowie den Abstand desselben vom Anfangspunkt, durch N_k den Scheitel der k^{ten} Kugelfläche, sowie den Abstand desselben vom Anfangspunkt, so dass $M_k - N_k = r_k$ den Radius der k^{ten} brechenden Fläche und $N_k - N_{k-1} = d_k$ die in der Achse gemessene Dicke des k^{ten} Mittels darstellt.

Ist P irgend ein Punkt des Raumes, so bezeichnet P die durch denselben zur Achse senkrecht gelegte Ebene, sowie den Schnittpunkt dieser Ebene mit der Achse und ihren Abstand vom Anfangspunkt, und PP stellt den Abstand des Punktes von der Achse dar. Die Lage des Punktes P ist demnach bestimmt, sobald die durch denselben und die Achse gehende Ebene und die beiden Coordinaten $P = x$ und $PP = y$ gegeben sind. Endlich bezeichnen wir durch n_k den einem homogenen Lichtstral entsprechenden absoluten Brechungsindex für das k^{te} Mittel, so dass durch $n_{k+1} : n_k$ der relative Brechungsindex beim Übergang dieses Lichtstrals aus dem k^{ten} in das $(k+1)^{te}$ Mittel dargestellt ist.

2. Man kann sich ein beliebiges System, das mehr als zwei Mittel enthält, durch Vereinigung anderer Systeme gebildet denken, die aus weniger Mitteln bestehen. Zur Auffindung des Weges eines Lichtstrals durch ein dioptrisches System können wir daher von dem Falle zweier Medien ausgehen. Ein solches System, das aus einer einzigen brechenden Fläche besteht, heisst Elementarsystem. Wir bezeichnen in diesem Falle durch n und n' den absoluten Brechungsindex für das erste und für das zweite Mittel und halten im Übrigen mit Weglassung des Ordnungszeigers die oben angegebene Bezeichnungsweise fest. Ist sodann s irgend ein (zur Achse windschiefer) Stral im ersten Mittel, s' der entsprechende Stral im zweiten Mittel, so werden s und s' sich in einem Punkte Q der brechenden Fläche schneiden, und wenn wir unter r speziell den Radius QM oder das Einfallsloth verstehen, so werden r, s, s' in einer Ebene liegen und wird sich $Sin(r, s) : Sin(r, s')$ wie $n' : n$ verhalten. Ist ferner t die in der Einfallsebene ss' gelegene Tangente in Q an die brechende Fläche, und bezeichnet V den mit dem Einfallswinkel variirenden Werth des Doppelverhältnisses der vier Stralen t, r, s, s', so ist

$$V = (t\,r\,s\,s') = \frac{Sin(t, s)}{Sin(t, s')} : \frac{Sin(r, s)}{Sin(r, s')} = \frac{n}{n'} \cdot \frac{Cos(r, s)}{Cos(r, s')}.$$

Wir legen durch das genannte Vierstralenbüschel eine Transversale $s_o\, s_o'$, (die einen Lichtstral darstellt, der ohne Ablenkung aus dem ersten Mittel in das zweite übergeht), durch den Kugelmittel-

punkt M, nennen T, P, P′ beziehentlich ihre Schnittpunkte mit den Geraden t, s, s', und erhalten, wenn $TM = -MT = R'$, $MP = q$, $MP' = q'$ bezeichnet wird, die Gleichheit

$$(trss') = (TMP\,P') = \frac{TP}{TP'} : \frac{MP}{MP'} = \frac{q + R'}{q' + R'} : \frac{q}{q'} = V$$

oder

$$(q + R')\,q' = V(q' + R')\,q$$
$$q\,q'(1 - V) = V R'\,q - R'\,q'$$
$$\frac{1}{R'}(1 - V) = V \cdot \frac{1}{q'} - \frac{1}{q}$$

Sind x, y und x', y' die auf den Anfangspunkt bezogenen Coordinaten der Punkte P und P′ und bezeichnet man

$$x - M = \mathrm{p}, \quad x' - M = \mathrm{p}', \quad R = R'\,Cos\,(s_o, x) = r\,\frac{Cos\,(s_o, x)}{Cos\,(s_o, r)}$$

so folgt aus der vorhergehenden Gleichung, wenn dieselbe durch $Cos\,(s_o, x)$ dividirt wird,

$$\frac{1}{R}(1 - V) = V \cdot \frac{1}{\mathrm{p}'} - \frac{1}{\mathrm{p}}$$

und da die Gerade $s_o\,s_o'$ die Achse schneidet, erhellt, dass P und P′ mit der Achse in einer Ebene liegen und dass die Proportion

$$\frac{y'}{y} = \frac{\mathrm{p}'}{\mathrm{p}}$$

statt hat.

I. Fundamentaleigenschaften der dioptrischen Systeme.

3. Ein Stral heisst Centralstral, wenn er auf seinem Wege durch das dioptrische System von der Achse immer so wenig absteht und so wenig gegen dieselbe geneigt ist, dass der Cosinus der Winkel (r, x), (s_o, x) und somit auch der Cosinus der Winkel (s_o, r), (s, r), (s', r) der Einheit gleich gesetzt werden kann, und man nennt die Eigenschaften der dioptrischen Systeme, die sich auf die Centralstralen beziehen, die Fundamentaleigenschaften derselben. Sie sind im Allgemeinen für ein wirkliches dioptrisches System nur in erster Annäherung giltig, und die Abweichung eines thatsächlich vorhandenen Falles (von dem Falle der Centralstralen) bedingt die sog. sphärische Aberration oder Abweichung wegen der Kugelgestalt, die übrigens nicht nur sphärischen Flächen eigenthümlich ist, sondern auch bei anderer Gestaltung der brechenden Flächen auftritt, so z. B. auch dann, wenn alle Trennungsflächen Ebenen sind.

Im Falle von Centralstralen wird

$$V = \frac{n}{n'} \cdot \frac{Cos\,(r, s)}{Cos\,(r, s')} = \frac{n}{n'}, \quad R = r\,\frac{Cos\,(s_o, x)}{Cos\,(s_o, r)} = r$$

und die Gleichungen des Art. 2. gehen über in

$$(a) \qquad \frac{1}{r}\left(1 - \frac{n}{n'}\right) = \frac{n}{n'} \cdot \frac{1}{\mathfrak{p}'} - \frac{1}{\mathfrak{p}}, \quad \frac{y}{y'} = \frac{\mathfrak{p}}{\mathfrak{p}'}$$

wo $\mathfrak{p} = x - M$, $\mathfrak{p}' = x' - M$ bezeichnet ist, und führen zu nachstehenden Folgerungen:

Da die Lage des Punktes P' unabhängig ist von der Lage des Einfallspunktes Q und nur abhängig von der Lage des Punktes P, so folgt:

Alle Centralstralen im ersten Mittel, die in einem Punkte P convergiren, vereinigen sich nach ihrem Übergang in das zweite Mittel wieder in einem Punkte P'. P und P' heissen conjugirte Bildpunkte.

Conjugirte Bildpunkte liegen mit der Achse in einer Ebene. Da x' nur von x nicht aber von y abhängig ist, folgt ferner:

Alle Punkte, die Punkten einer zur Achse senkrecht stehenden Ebene P conjugirt sind, liegen wieder in einer zur Achse senkrecht stehenden Ebene P'. P und P' stellen conjugirte zur Achse senkrecht stehende Ebenen dar und werden kurz conjugirte Bildebenen genannt. Aus den Relationen $\frac{y'}{y} = \frac{\mathfrak{p}'}{\mathfrak{p}}$ und $y' \,||\, y$ folgt endlich:

Bilder in conjugirten Ebenen sind ähnlich und ähnlich gelegen in Bezug auf den Kugelmittelpunkt M.

Von diesen Sätzen ausgehend führen geometrische Schlüsse leicht zu den allgemeineren:

Irgend eine Gerade oder Ebene hat als conjugirtes Gebilde wieder eine Gerade oder Ebene, die mit der erstern perspectivisch ist in Bezug auf den Kugelmittelpunkt M. Conjugirte Raumgebilde stehen in den Beziehungen der centrischen Collineation in centrischer Lage.

4. Statt, wie in den Gleichungen des vorhergehenden Art. geschehen, die Abstände conjugirter Bildebenen auf den Kugelmittelpunkt zu beziehen, gelangt man zu ebenso einfachen Gleichungen, wenn man diese Abstände auf den Scheitel der brechenden Fläche bezieht. Zu diesem Zwecke erhält man aus (a)

$$\frac{1}{r}+\frac{1}{\mathfrak{p}}=\frac{n}{n'}\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{\mathfrak{p}'}\right)$$

$$\frac{r+\mathfrak{p}}{\mathfrak{p}}=\frac{n}{n'}\left(\frac{r+\mathfrak{p}'}{\mathfrak{p}'}\right)$$

oder wenn $p=r+\mathfrak{p}=x-N$, $p'=r+\mathfrak{p}'=x'-N$ gesetzt wird

$$\frac{p}{p-r}\cdot n'=\frac{p'}{p'-r}\cdot n$$

oder endlich

$$(b)\quad \frac{1}{r}\left(1-\frac{n}{n'}\right)=\frac{1}{p'}-\frac{n}{n'}\cdot\frac{1}{p},\ \text{und}\ \frac{y'}{y}=\frac{p'-r}{p-r}=\frac{n}{n'}\cdot\frac{p'}{p}.$$

Ist f der Werth von p, der dem unendlich grossen Werth von p' entspricht, f' der Werth von p', der dem unendlich grossen Werth von p entspricht, so ergiebt sich aus (b)

$$f=-\frac{nr}{n'-n},\quad f'=\frac{n'r}{n'-n},$$

so dass $n'f=-nf'$ und $f+f'=r$ ist. Man nennt f und f' die erste und die zweite Brennweite des Elementarsystems, die zur Achse senkrecht stehenden Ebenen F und F', die vom Scheitel die Abstände f und f' haben, die erste und die zweite Brennebene, und die Schnittpunkte F und F' der letzteren mit der Achse den ersten und den zweiten Brennpunkt. Führt man in die Gleichung (b) die Brennweiten ein, so erhält man

$$(b')\qquad \frac{f}{p}+\frac{f'}{p'}=1,\quad \frac{y}{y'}=1-\frac{p}{f},\quad \frac{y'}{y}=1-\frac{p'}{f'}$$

Durch Multiplication der beiden letzteren Gleichungen ergiebt sich

$$(b')\qquad (p-f)\,(p'-f')=ff'.$$

5. Wir fügen den Gleichungen (a) und (b) eine weitere Gruppe von Gleichungen bei, indem wir die Abstände conjugirter Bildebenen auf ein Paar ebensolcher beziehen, das wir als bekannt betrachten. Sind $\mathrm{A}(A, b)$, $\mathrm{A}'(A', b')$ und $\mathrm{P}(x, y)$, $\mathrm{P}'(x', y)$ zwei Paare conjugirter Punkte, und wird $a=A-N$, $a'=A'-N$, $p=x-N$, $p'=x'-N'$ bezeichnet, so folgen nach (b) die Gleichungen

$$\frac{1}{a'}-\frac{n}{n'}\cdot\frac{1}{a}=\frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{p'}-\frac{n}{n'}\cdot\frac{1}{p}=\frac{1}{f'}$$

aus welchen durch Subtraction

$$\frac{1}{a'} - \frac{1}{p'} = \frac{n}{n'}\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{p}\right)$$

oder

$$n' \frac{a' - p'}{a'p'} = n \frac{a - p}{ap}$$

erhalten wird. Setzt man nun $P = p - a = x - A$, $P' = p' - a' = x' - A'$, so kommt

$$\frac{P'}{a'(a' + P')} = \frac{n}{n'} \frac{P}{a(a + P)}$$

oder

$$\frac{n}{n'} \cdot \frac{a'}{a} \cdot \frac{1}{P'} - \frac{a}{a'} \cdot \frac{1}{P} = \frac{1}{a'} - \frac{n}{n'} \cdot \frac{1}{a} = \frac{1}{f'}$$

oder endlich, wenn das Ähnlichkeitsverhältniss $\frac{b'}{b} = \frac{n}{n'} \cdot \frac{a'}{a}$ der Bildebenen A' und A eingeführt wird

$$(c) \qquad \frac{b'}{b} \cdot \frac{1}{P'} - \frac{n}{n'} \cdot \frac{b}{b'} \cdot \frac{1}{P} = \frac{1}{f'}, \text{ und } \frac{y'}{y} = \frac{n}{n'} \cdot \frac{b}{b'} \cdot \frac{P'}{P}.$$

Setzt man $n'f = -nf'$ und $F = F - A$, $F' = F' - A'$, so ergiebt sich aus der ersteren der Gleichungen (c)

$$F = \frac{b}{b'} \cdot f, \quad F' = \frac{b'}{b} \cdot f', \quad FF' = ff'$$

und durch Substitution dieser Grössen in die Gleichungen (c) erhält man

$$(c') \qquad \frac{F}{P} + \frac{F'}{P'} = 1, \quad \frac{y}{y'} = \frac{b}{b'}\left(1 - \frac{F}{P}\right), \quad \frac{y'}{y} = \frac{b'}{b}\left(1 - \frac{F'}{P'}\right)$$

$$(P - F)(P' - F') = FF'.$$

Für $A = N$ d. i. $A' = N$, $\frac{b'}{b} = 1$ gehen diese Gleichungen in die des Art. 4., dagegen für $A = M$ d. i. $A' = M$, $\frac{b'}{b} = \frac{n}{n'}$ in die des Art. 3. über.

6. Nach den vorhergegangenen Betrachtungen, die sich auf den Fall eines Elementarsystems beziehen, gehen wir zu der allgemeineren Aufgabe über, die Fundamentaleigenschaften des in Art. 1. näher beschriebenen Systems zu ermitteln. Ist $P_1(x_1, y_1)$ der Convergenzpunkt eines Bündels von Centralstralen im 1ten Mittel, so werden nach Art. 3. alle Stralen dieses Bündels nach ihrem Übertritt in das 2te Mittel wieder in einem Punkte $P_2(x_2, y_2)$, somit auch nach ihrem Übertritt in das 3te Mittel wieder in einem Punkte $P_3(x_3, y_3)$ con-

vergiren und so fort, und es werden P_1 und P_2, sowie P_2 und P_3, somit auch P_1 und P_3 etc. mit der Achse in einer Ebene liegen. Hieraus erhellt, dass alle Centralstralen des ersten Mittels, die in einem Punkte convergiren, nach ihrem Durchgang durch irgend ein centrirtes dioptrisches System wieder in einem Punkte convergiren, der mit dem ersteren und der Achse in einer Ebene liegt. Der Convergenzpunkt des eintretenden Stralenbündels und der Convergenzpunkt des austretenden Stralenbündels sind conjugirt in Bezug auf das dioptrische System. Conjugirte Bildpunkte liegen mit der Achse in einer Ebene. Mit Berücksichtigung dieser letzteren Beziehung werden auch hier zwei Gleichungen oder die Ermittelung der beiden Coordinaten x, y zur Bestimmung der gegenseitigen Lage conjugirter Bildpunkte genügen.

Indem wir annehmen, die Anzahl der brechenden Flächen, die unser System enthält sei n, so dass das $(n+1)^{te}$ Mittel das letzte ist, werden wir, um erstes und letztes Mittel und erstes und letztes Bild hervorzuheben, n statt n_1, n^1 statt n_{n+1} und $P(x, y)$ statt $P_1(x_1, y_1)$, $P^1(x^1, y^1)$ statt $P_{n+1}(x_{n+1}, y_{n+1})$ setzen. Bezeichnet man sodann $p_k = x_k - N_k$, $p_k^1 = x_{k+1} - N_k$, so erhält man aus den Gleichungen (b)

$$\frac{1}{p_1'} = \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right)\frac{1}{r_1} + \frac{n_1}{n_2}\cdot\frac{1}{p_1} \qquad p_2 = p_1' - d_2$$

$$\frac{1}{p_2'} = \left(1 - \frac{n_2}{n_3}\right)\frac{1}{r_2} + \frac{n_2}{n_3}\cdot\frac{1}{p_2} \qquad p_3 = p_2' - d_3$$

$$\frac{1}{p_3'} = \left(1 - \frac{n_3}{n_4}\right)\frac{1}{r_3} + \frac{n_3}{n_4}\cdot\frac{1}{p_3} \qquad \ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \qquad p_n = p_{n-1}' - d_n$$

$$\frac{1}{p_n'} = \left(1 - \frac{n_n}{n_{n+1}}\right)\frac{1}{r_n} + \frac{n_n}{n_{n+1}}\cdot\frac{1}{p_n}$$

und

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{n_1}{n_2}\cdot\frac{p_1'}{p_1}, \quad \frac{y_3}{y_2} = \frac{n_2}{n_3}\cdot\frac{p_2'}{p_2}, \quad \ldots\ldots \frac{y_{n+1}}{y_n} = \frac{n_n}{n_{n+1}}\cdot\frac{p_n'}{p_n}$$

Durch Multiplication dieser letzteren Gleichungen ergiebt sich

$$\frac{y'}{y} = \frac{n}{n'}\frac{p_1'}{p_1}\cdot\frac{p_2'}{p_2}\cdots\frac{p_n'}{p_n},$$

welche mit $x' = N_n + p_n'$ und mit Hülfe der vorangehenden Gleichungen die Lage des zu P conjugirten Punktes P′ bestimmt.

7. Ist $N_1 = N_2 = N_3 = \ldots N_n = N$, oder sind die Abstände der Scheitel der brechenden Flächen von einander verschwindend

klein, so wird $p_k = p'_{k-1}$. Bezeichnet man sodann zur Vereinfachung der Schreibweise

$$\varrho_k = \frac{1}{r_k},\quad \varphi_k = \frac{1}{f_k},\quad \varphi'_k = \frac{1}{f_{k'}},\quad \pi = \frac{1}{p} = \frac{1}{p_1},\quad \pi' = \frac{1}{p'} = \frac{1}{p'_n}$$

$$(n_{k+1} - n_k)\,\varrho_k = n_{k+1}\cdot\varphi_k' = -n_k\cdot\varphi_k$$

und ferner

$$\varphi = \frac{1}{f} = \frac{n_1}{n}\cdot\varphi_1 + \frac{n_2}{n}\cdot\varphi_2 + \ldots \frac{n_n}{n}\varphi_n$$

$$= \frac{n_1 - n_2}{n}\cdot\varrho_1 + \frac{n_2 - n_3}{n}\cdot\varrho_2 + \ldots \frac{n_n - n'}{n}\cdot\varrho_n$$

$$\varphi' = \frac{1}{f'} = \frac{n_2}{n'}\varphi'_1 + \frac{n_3}{n'}\varphi'_2 + \ldots \frac{n'}{n'}\varphi'_n$$

$$= \frac{n_2 - n_1}{n'}\varrho_1 + \frac{n_3 - n_2}{n'}\cdot\varrho_2 + \ldots \frac{n' - n_n}{n'}\cdot\varrho_n$$

woraus $n\varphi = -n'\varphi'$ oder $n'f = -nf'$ folgt, so gehen die Gleichungen der vorhergehenden Art. über in

$$\pi' = \varphi' + \frac{n}{n'}\cdot\pi,\quad \frac{y'}{y} = \frac{n}{n'}\cdot\frac{\pi}{\pi'}$$

oder auch

$$\left.\begin{aligned} \frac{f}{p} + \frac{f'}{p'} = 1,\quad \frac{y}{y'} = 1 - \frac{f}{p},\quad \frac{y'}{y} = 1 - \frac{f'}{p'} \\ (p - f)(p' - f') = ff' \end{aligned}\right\} \quad (b')$$

Man nennt f und f' die beiden Brennweiten und $F = N + f$, $F' = N + f'$ die beiden Brennebenen und die beiden Brennpunkte des Systems der unendlich dünnen Mittel.

Ist $n = n'$, so wird $f' = -f$ und die erste der vorhergehenden Gleichungen kann auch in der Form

$$\pi' = \varphi' + \pi,\quad \pi = \varphi + \pi'$$

oder

$$p' = \frac{f'\cdot p}{f' + p},\quad p = \frac{f\cdot p'}{f + p'},\quad f = \frac{p'p}{p' - p},\quad f' = \frac{pp'}{p - p'}$$

geschrieben werden. Die genannte Beziehung hat z. B. immer statt bei einem von Luft umgebenen System unendlich dünner Linsen, die mit einander in Berührung sind. Setzt man, in der Voraussetzung, es bilde die erste Fläche mit der 2ten, die 3te Fläche mit der 4ten, die 5te Fläche mit der 6ten, etc., je eine unendlich dünne Linse (wobei nothwendiger Weise die Anzahl der brechenden Flächen eine gerade ein muss) $n_1 = n_3 = n_5 = \ldots = n$, und bezeichnet durch $\mu^{(k)} = \frac{n_{2k}}{n}$

den relativen Brechungsindex beim Übergange aus dem umgebenden Mittel (Luft) in die k^{te} Linse, durch $l^{(k)}$ aber den reciproken Werth der zweiten Brennweite der k^{ten} Linse, so sind die Brennweiten $f = \frac{1}{\varphi}$ $f' = -f = \frac{1}{\varphi'}$ des aus m Linsen zusammengesetzten Systems bestimmt durch

$$\varphi' = l' + l'' + l''' + \ldots l^{(m)} = -\varphi$$

wo

$$l^{(k)} = \frac{n_{2k}}{n} \varphi'_{2k-1} + \varphi_{2k} = (\mu^{(k)} - 1)\,(\varrho_{2k-1} - \varrho_{2k})$$

ist, so dass beispielsweise, wenn μ durch μ' ersetzt wird, die beiden Brennweiten f und f' der ersten Linse durch

$$l' = (\mu - 1)\,(\varrho_1 - \varrho_2), \quad \text{oder} \quad f = \frac{1}{\mu - 1} \cdot \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2} = -f'$$

dargestellt sind.

8. Die Formeln des Art 6. setzen uns in den Stand, zu einem Punkte den conjugirten zu ermitteln, wenn auch die brechenden Flächen beliebige Abstände von einander haben. Diese Formeln, die in der obigen Form für den Gebrauch Gaussischer Logarithmen geeignet sind, werden immer dann mit Vortheil anzuwenden sein, wenn es sich um Ermittelung eines einzigen Paares von conjugirten Punkten handelt und das System durch die n, r, d bestimmt ist. Sind hingegen für ein System bereits ein oder mehrere Paare von conjugirten Punkten ermittelt, so lassen sich weitere Paare in sehr einfacher Weise bestimmen.

Es seien $A\,(A, b)$, $A'\,(A', b')$ und $P\,(x, y)$, $P'\,(x', y')$ zwei Paare von conjugirten Punkten. $A_k\,(A_k, b_k)$ und $P_k\,(x_k, y_k)$ seien die Punkte, in welchen alle Centralstralen, die im ersten Mittel durch A und P gehen, unmittelbar vor dem Durchgange durch die k^{te} brechende Fläche convergiren, so folgt aus (c) Art. 5, wenn $a_k = A_k - N_k$, $a_k' = A_{k+1} - N_k$, $P_k = x_k - A_k$ bezeichnet wird,

$$\begin{array}{l|l}
\frac{b_2}{b_1} \cdot \frac{1}{P_2} - \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{1}{P_1} = \frac{1}{f_1'} & \frac{n_2}{n'} \cdot \frac{b_1}{b} \cdot \frac{b_2}{b'} \\
\frac{b_3}{b_2} \cdot \frac{1}{P_3} - \frac{n_2}{n_3} \cdot \frac{b_2}{b_3} \cdot \frac{1}{P_2} = \frac{1}{f_2'} & \frac{n_3}{n'} \cdot \frac{b_2}{b} \cdot \frac{b_3}{b'} \\
\frac{b_4}{b_3} \cdot \frac{1}{P_4} - \frac{n_3}{n_4} \cdot \frac{b_3}{b_4} \cdot \frac{1}{P_3} = \frac{1}{f_3'} & \frac{n_4}{n'} \cdot \frac{b_3}{b} \cdot \frac{b_4}{b'} \\
\ldots\ldots\ldots\ldots & \ldots\ldots \\
\frac{b'}{b_n} \cdot \frac{1}{P_{n+1}} - \frac{n_n}{n'} \cdot \frac{b_n}{b'} \cdot \frac{1}{P_n} = \frac{1}{f_n'} & \frac{n'}{n'} \cdot \frac{b_n}{b} \cdot \frac{b'}{b}
\end{array}$$

Ersetzt man P_1 durch P, P_{n+1} durch P′ und multiplicirt jede dieser Gleichungen durch den rechter Hand beigeschriebenen Faktor, so erhält man durch Addition

$$(c) \qquad \frac{b'}{b}\cdot\frac{1}{P'} - \frac{n}{n'}\cdot\frac{b}{b'}\cdot\frac{1}{P} = \frac{1}{f'}$$

wo zur Abkürzung

$$(d) \qquad \frac{1}{f'} = \frac{1}{f_1'}\cdot\frac{b_2}{b'}\cdot\frac{n_2}{n'} + \frac{1}{f_2'}\cdot\frac{b_2}{b}\cdot\frac{b_3}{b'}\cdot\frac{n_3}{n'} + \frac{1}{f_3'}\cdot\frac{b_3}{b}\cdot\frac{b_4}{b'}\cdot\frac{n_4}{n'} + \cdots\frac{1}{f_n'}\cdot\frac{b_n}{b}$$

gesetzt ist. Aus den Beziehungen

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{n_1}{n_2}\cdot\frac{b_1}{b_2}\cdot\frac{P_2}{P_1},\quad \frac{y_3}{y_2} = \frac{n_2}{n_3}\cdot\frac{b_2}{b_3}\cdot\frac{P_3}{P_2},\quad \cdots\frac{y'}{y_n} = \frac{n_n}{n'}\cdot\frac{b_n}{b'}\cdot\frac{P'}{P_n}$$

ergiebt sich durch Multiplication

$$(c) \qquad \frac{y'}{y} = \frac{n}{n'}\cdot\frac{b}{b'}\cdot\frac{P'}{P}$$

Setzt man $n'f = -nf'$ und $F = F - A$, $F' = F - A'$, wobei F und F' die beiden Brennebenen und die beiden Brennpunkte des Systems bezeichnen, so folgt aus der ersteren der Gleichungen (c)

$$F = \frac{b}{b'}\cdot f,\quad F' = \frac{b'}{b}\cdot f',\quad FF' = ff'$$

und durch die Substitution dieser Werthe in (c) erhält man

$$(c') \qquad \begin{cases} \dfrac{F}{P} + \dfrac{F'}{P'} = 1, \quad \dfrac{y}{y'} = \dfrac{b}{b'}\left(1 - \dfrac{P}{F}\right), \quad \dfrac{y'}{y} = \dfrac{b'}{b}\left(1 - \dfrac{P'}{F'}\right) \\ (P - F)(P' - F') = FF' \end{cases}$$

Man wird bemerken, dass diese Gleichungen mit denen des Art. 5, die sich auf den Fall einer einzigen brechenden Fläche beziehen, identisch sind.

Diesen einfachen Formeln entsprechen einfache constructive Beziehungen zwischen conjugirten Bildern, wenn wir uns auf irgend ein Paar bekannter conjugirter Bildebenen A, A' und die beiden Brennebenen F, F' beziehen. Um zu einer Geraden s die conjugirte s', oder zu einem eintretenden Stral s den austretenden s' zu finden, können wir in folgender Weise verfahren:

Wir bestimmen zunächst das Ähnlichkeitscentrum C der Bildebenen A und A' als Schnittpunkt der Achse mit der Verbindungsgeraden von zwei in diesen Ebenen gelegenen conjugirten Punkten A und A′. Sodann schneide s die Brennebene F in 1, die Ebene A

in 2; die durch den Brennpunkt F zu s gezogene Parallele schneide A in 3, die Verbindungsgerade 3 C schneide A' in 4, die durch 4 gehende Parallele zur Achse schneide F' in 5; endlich sei 6 der Schnittpunkt von 2 C mit A', so ist 5, 6 die gesuchte Gerade s' oder der austretende Stral. Die Richtigkeit dieser Construction ergiebt sich sofort, wenn man bedenkt, dass 6 der conjugirte des Punktes 2, 5 aber der conjugirte des unendlich fernen Punktes der Geraden s ist, und dass das conjugirte Gebilde einer Geraden wieder eine Gerade, somit durch zwei Punkte bestimmt ist.

Um zu einem Punkt P den conjugirten P' zu finden, kann man durch P zwei Gerade legen, deren conjugirte sich immer in P' schneiden werden. In solchen Hilfsgeraden wird man zweckmässig FP und die durch P gehende Parallele zur Achse wählen.

9. Die vorhergegangenen Betrachtungen zeigen, dass, so lange es sich nur um die Beziehungen der Centralstralen handelt, das System in sehr bequemer Weise bestimmt ist, wenn seine beiden Brennebenen und irgend ein Paar conjugirter Bildebenen nebst deren Ähnlichkeitsverhältnissen bekannt sind, und dass in diesem Falle die Ermittelung von conjugirten Bildpunkten in ebenso einfacher Weise vor sich geht wie im Falle einer einzigen brechenden Fläche.*)

Für $\frac{b}{b'} = 1$ gehen A und A' in die von Gauss eingeführten Hauptebenen und Hauptpunkte, für $\frac{b}{b'} = \frac{n'}{n}$ dagegen in die von Listing eingeführten Knotenebenen und Knotenpunkte über. Brennpunkte, Hauptpunkte und Knotenpunkte heissen die Fundamentalpunkte des dioptrischen Systems, denen Töpler noch negative Hauptpunkte und negative Knotenpunkte beizureihen für schicklich hielt, die den Ähnlichkeitsverhältnissen -1 und $-\frac{n'}{n}$ entsprechen würden. Ist $n' = n$, welche Gleichheit z. B. bei einer Linsencombi-

*) Allgemeiner und für constructive Zwecke oft bequemer könnte man das System durch Angabe von irgend zwei conjugirten Bildebenen und deren Ähnlichkeitsverhältnissen bestimmen. Dieser Fall hat statt, wenn für das System die Achse und zwei Paare conjugirter nicht in der Achse gelegener Punkte, oder die Achse und irgend zwei Paare conjugirter Geraden bekannt sind. Diese beiden Fälle lassen sich leicht in einander überführen; auch lässt sich aus jedem derselben die Bestimmungsweise des Textes leicht ableiten. Ist $n : n'$ bekannt, so ist das System schon durch zwei Paare conjugirter Bildebenen und das Ähnlichkeitsverhältniss des einen Paares bestimmt.

nation, die von Luft umgeben ist, immer statt hat, so fallen die Knotenpunkte mit den Hauptpunkten zusammen.

Bezieht man die Abstände conjugirter Bildpunkte statt auf die willkürlichen conjugirten Bildebenen A, A' auf die Hauptebenen E, E', und bezeichnet $p = x - E$, $p' = x - E'$, so gehen die Gleichungen des vorhergehenden Art., in welchem $F = f$, $F' = f'$ wird, über in

$$(b') \quad \left\{ \begin{array}{c} \frac{f}{p} + \frac{f'}{p'} = 1, \quad \frac{y}{y'} = 1 - \frac{p}{f}, \quad \frac{y'}{y} = 1 - \frac{p'}{f'} \\ (p - f)(p' - f') = ff' \end{array} \right.$$

wo $n'f = -nf'$ ist. Man nennt $f = F - E$ oder den Abstand des ersten Brennpunktes vom ersten Hauptpunkt die erste Brennweite und $f' = F' - E'$ oder den Abstand des zweiten Brennpunktes vom zweiten Hauptpunkt die zweite Brennweite des dioptrischen Systems. Bei Linsensystemen wird auch oft der absolute Werth von $f = -f'$ das Äquivalent des Systems genannt.

Man ersieht, dass die vorhergehenden Gleichungen mit den Gleichungen (b') der Art. 4 und 7, die sich auf den Fall einer einzigen brechenden Fläche oder eines Systems unendlich dünner Mittel beziehen, identisch sind.

Bezieht man hingegen die Abstände conjugirter Bildpunkte auf die Knotenebenen K, K', so erhält man aus den Gleichungen (e'), wenn $\mathfrak{p} = x - K$, $\mathfrak{p}' = x' - K'$ gesetzt wird

$$(a') \qquad \frac{f'}{\mathfrak{p}} + \frac{f}{\mathfrak{p}'} = -1 \qquad \frac{y}{y'} = \frac{\mathfrak{p}}{\mathfrak{p}'}$$

welche Gleichungen mit denen analog sind, die im Falle einer einzigen brechenden Fläche mit Beziehung auf den Kugelmittelpunkt gelten.

Denkt man sich die erste Bildebene mit dem ersten Knotenpunkt fest verbunden und mit diesem parallel zur Achse verschoben, bis derselbe mit dem zweiten Knotenpunkt zusammenfällt, so werden die zweite Bildebene und die so verlegte erste Bildebene ähnlich und ähnlich gelegen sein in Bezug auf den zweiten Knotenpunkt. Conjugirte Raumgebilde werden in diesem Falle in die Beziehungen der centrischen Collineation in centrischer Lage übergehen. Die hier ausgesprochenen Verhältnisse entsprechen der Wirkung eines Elementarsystems, dessen erstes Mittel mit dem ersten Mittel des allgemeinen Systems, dessen zweites Mittel mit dem letzten Mittel des allgemeinen Systems identisch ist, das zum Scheitel der brechenden Fläche den zweiten Hauptpunkt und zum Kugelmittelpunkt den zweiten Knotenpunkt hat, und das man nach Listing das reduzirte Sy-

stem nennen kann. In dem speciellen Falle dagegen, wo $n' = n$ ist, entsprechen diese Beziehungen der Wirkung einer unendlich dünnen Linse der Brennweiten f und $f' = -f$, deren Scheitel im zweiten Hauptpunkt des Systems liegt.

10. Die Brennweiten f, f' sind durch die Gleichung (d) des Art. 8 aus den Daten einer Durchrechnung bestimmt, die sich auf die Elementarsysteme bezieht. In den Fällen jedoch, wo einzelne unmittelbar aufeinanderfolgende dieser Elementarsysteme schon zu Partialsystemen von bekannten Fundamentalpunkten vereinigt sind, lässt sich diese Bestimmungsweise durch eine bequemere ersetzen, die weniger Elemente enthält. Es seien A (A, b), A' (A', b') zwei in Bezug auf das zusammengesetzte System conjugirte Punkte, und A_k (A_k, b_k) stelle den Punkt dar, in welchem alle von A ausgegangenen Centralstralen unmittelbar vor dem Durchgange durch das k^{te} Partialsystem convergiren. Es seien ferner F_k, F_k' die beiden Brennpunkte, E_k, E_k' die beiden Hauptpunkte, somit $f_k = F_k - E_k$, $f_k' = F_k' - E_k'$ die beiden Brennweiten des k^{ten} Partialsystems. Indem wir sodann durch n_k den absoluten Brechungsindex des ersten Mittels im k^{ten} Partialsystem (welches mit dem letzten Mittel im $(k-1)^{ten}$ Partialsystem identisch ist) bezeichnen, und unter der Voraussetzung, die Anzahl der Partialsysteme sei n, n_1 durch n, n_{n+1} durch n' ersetzen, gelangen wir durch ein Verfahren, das dem des Art. 8 ganz analog ist und daher hier übergangen werden kann, zu der mit (d) Art. 8 identischen Formel

$$(d) \qquad \frac{1}{f'} = -\frac{n}{n'}\cdot\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1'}\cdot\frac{b_2}{b'}\cdot\frac{n_2}{n'} + \frac{1}{f_2'}\cdot\frac{b_2}{b}\cdot\frac{b_3}{b'}\cdot\frac{n_3}{n'} + \frac{1}{f_3'}\cdot\frac{b_3}{b}\cdot\frac{b_4}{b'}\cdot\frac{n_4}{n'} + \cdots\frac{1}{f_n'}\cdot\frac{b_n}{b}$$

durch welche die Brennweiten des combinirten Systems bestimmt sind.

Ist der Punkt A unendlich fern, so reducirt sich diese Reihe auf das erste Glied, und ergibt die zur Bestimmung der zweiten Brennweite sehr bequeme Formel

$$f' = f_1' \cdot \frac{b'}{b_2}\cdot\frac{n'}{n_2}$$

oder

$$f' = f_1' \cdot \frac{a'_2 \,.\, a'_3 \,.\, \ldots \,.\, a'_n}{a_2 \,.\, a_3 \,.\, \ldots \,.\, a_n}$$

Wir reihen hieran die Formeln, die uns die Lage der Fundamentalpunkte eines dioptrischen Systems bestimmen, wenn für dieses System ein Paar conjugirter Bildpunkte A (A, b), A' (A', b') und die Brennweiten f, f' bestimmt sind. Aus den Gleichungen

$$\frac{b'}{b}\cdot\frac{f'}{P'}+\frac{b}{b'}\cdot\frac{f}{P}=1,\quad \frac{y'}{y}=\frac{n}{n'}\cdot\frac{b}{b'}\cdot\frac{P'}{P}$$

des Art. 8 erhält man

$$\text{für}\begin{cases} P'=\infty;\ P=F-A, \text{ oder } F=A+\frac{b}{b'}\cdot f \\ P=\infty;\ P'=F'-A', \qquad F'=A'+\frac{b'}{b}\cdot f' \end{cases}$$

$$\text{für } \frac{y}{y'}=1;\begin{cases} P=E-A, & E=A-\left(1-\frac{b}{b'}\right)f=F-f \\ P'=E'-A', & E'=A'-\left(1-\frac{b'}{b}\right)f'=F'-f' \end{cases}$$

$$\text{für } \frac{y}{y'}=\frac{n'}{n};\begin{cases} P=K-A, & K=A+\left(1-\frac{nb}{n'b'}\right)f'=F+f' \\ P'=K'-A', & K'=A'+\left(1-\frac{n'b'}{nb}\right)f=F'+f \end{cases}$$

(e)

Als weitere bemerkenswerthe Punkte wollen wir noch die von Listing zuerst hervorgehobenen symptotischen Punkte S anführen, wodurch die in der Achse gelegenen Punkte bezeichnet werden, die mit ihren conjugirten zusammenfallen.

Zur Ermittelung ihrer Lage haben wir somit die Beziehungen

$$S=P+A=P'+A'$$

$$\frac{F}{P}+\frac{F'}{P'}=1$$

und ersehen hieraus, dass im Allgemeinen für irgend ein dioptrisches System zwei verschiedene (jedoch nicht immer reelle) symptotische Punkte existiren, die in besonderen Fällen in einen einzigen Punkt zusammenfallen können.

11. Um die Lage der Fundamentalpunkte direct aus den Bestimmungselementen n, r, d, d. h. ohne Vermittelung der Hülfsebenen A, A' darzustellen, sind in den Formeln (d) und (e) die Grössen A' und b' als Funktionen von A und b einzuführen. Wir betrachten in dieser Weise vorerst den Fall der Ermittelung der Fundamentalpunkte eines Systems, das aus zwei Partialsystemen von bekannten Fundamentalpunkten zusammengesetzt ist. Durch Wiederholung dieser Aufgabe könnte man sodann die Fundamentalpunkte irgend eines Systems ermitteln, wenn man dieses so oft zerlegen würde, bis man auf Partialsysteme von bekannten Fundamentalpunkten käme.

Sind F_1 F_1' und F_2 F_2' die Brennpunkte, E_1, E_1' und E_2, E_2' die Hauptpunkte, somit $f_1=F_1-E_1$, $f_1'=F_1'-E_1'$ und $f_2=F_2$

$-E_2$ und $f'_2 = F'_2 - E'_2$ die Brennweiten der beiden Partialsysteme, so ergiebt sich aus der Gleichung (d)

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{f_1'} \cdot \frac{b_2}{b'} \cdot \frac{n_2}{n'} + \frac{1}{f_2'} \cdot \frac{b_2}{b}$$

$$= \frac{1}{f_1'} \cdot \left(1 - \frac{a_2}{f_2}\right) \frac{n_2}{n'} + \frac{1}{f_2'} \left(1 - \frac{a_1'}{f_1'}\right)$$

$$= \frac{n_2}{n'} \cdot \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{f_2'} - \frac{n_2}{n'} \cdot \frac{1}{f_1'} \cdot \frac{1}{f_2} \cdot a_2 - \frac{1}{f_1'} \cdot \frac{1}{f_2'} \cdot a_2$$

oder, wenn $a_1' - a_2 = E_2 - E_1' = d$ den Abstand des ersten Hauptpunktes im zweiten Partialsystem vom zweiten Hauptpunkte im ersten Partialsystem bezeichnet,

$$\frac{1}{f'} = \frac{n_2}{n'} \cdot \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{f_2'} - \frac{d}{f_1' f_2'}$$

oder endlich,

$$f' = \frac{f_1' f_2'}{f_1' - f_2 - d}, \quad f = -\frac{f_1 f_2}{f_1' - f_2 - d}$$

wodurch die Brennweiten des zusammengesetzten Systems bestimmt sind. Werden die Gleichungen

$$\frac{f_1}{a_1} + \frac{f_1'}{a_1'} = 1, \quad a_2 = a_1' - d, \quad \frac{f_2}{a_2} + \frac{f_2'}{a_2'} = 1$$

auf den speziellen Fall $A = E_1$ bezogen, so folgt

$$a_1 = 0, \quad a_1' = 0, \quad a_2 = -d, \quad a_2' = \frac{f_2' \cdot d}{f_2' + d}, \quad A' = E_2' + \frac{f_2' \cdot d}{f_2' + d}$$

und

$$\frac{b}{b'} = \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_2}{b'} = \frac{b_2}{b'} = 1 - \frac{a_2}{f_2} = 1 + \frac{d}{f_2}$$

Durch Substitution dieser Werthe in die Gleichungen (e) erhält man

$$F = E_1 + \frac{f_2 + d}{f_2} \cdot \frac{-f_1 f_2}{f_1' - f_2 - d} = E_1 - \frac{f_1 (f_2 + d)}{f_1' - f_2 - d}$$

$$F' = E_2' + \frac{f_2' d}{f_2' + d} + \frac{f_2}{f_2 + d} \cdot \frac{f_1' f_2'}{f_1' - f_2 - d} = E_2' + \frac{f_2' (f_1' - d)}{f_1' - f_2 - d}$$

$$E = E_1 - \frac{d}{f_2} \cdot \frac{f_1 f_2}{f_1' - f_2 - d} = E_1 - \frac{f_1 d}{f_1' - f_2 - d} = E_1 + \frac{f d}{f_2} = F - f$$

$$E' = E_2' + \frac{f_2' d}{f_2' + d} + \frac{d}{f_2 + d} \cdot \frac{f_1' f_2'}{f_1' - f_2 - d} = E_2' - \frac{f_2' d}{f_1' - f_2 - d}$$

$$= E_2' - \frac{f' d}{f_1'} = F' - f'$$

$$K = E_1 + \frac{f_1' f_2' - f_1 f_2 - f_1 d}{f_1' - f_2 - d} = F + f'$$

$$K' = E_2' - \frac{f_1 f_2 - f_1' f_2' + f_2' d}{f_1' - f_2 - d} = F' + f,$$

welche Gleichungen die Lage der Fundamentalpunkte eines aus zwei Partialsystemen zusammengesetzten Systems bestimmen. Hieraus ergeben sich z. B. die Fundamentalpunkte einer Linse der Scheitel N_1, N_2, der Radien r, r_2, des Brechungsindex μ, wenn

$$E_1 = E_1' = N_1, \quad E_2 = E_2' = N_2$$

$$f_1 = -\frac{r_1}{\mu - 1}, \quad f_1' = \frac{\mu r_1}{\mu - 1}, \quad f_2 = \frac{\mu r_2}{\mu - 1}, \quad f_2' = -\frac{r_2}{\mu - 1}$$

substituirt wird. Man erhält

$$f = -f' = \frac{1}{\mu - 1} \cdot \frac{r_1 r_2}{r}$$

$$E = K = N_1 + \frac{1}{\mu} \cdot \frac{r_1 d}{r}, \quad E' = K' = N_2 + \frac{1}{\mu} \cdot \frac{r_2 d}{r}$$

$$F = E + f, \quad F' = E' + f'$$

wo zur Abkürzung

$$r = r_1 - r_2 - \frac{\mu - 1}{\mu} \cdot d$$

gesetzt ist.

Es erübrigt die Ermittelung der allgemeinen Formeln zur Bestimmung der Lage conjugirter Bildpunkte, speciell der Fundamentalpunkte für irgend ein aus n Partialsystemen (Art. 10., oder in dem besondern Fall, wo die Partialsysteme Elementarsysteme sind, Art. 6.) von bekannten Fundamentalpunkten zusammengesetztes centrirtes dioptrisches System. Indem wir die Gleichungen (b) auf das n^{te} (letzte) Partialsystem anwenden, erhalten wir

$$\frac{1}{p_n'} = \frac{1}{f_n'} + \frac{n_n}{n_{n+1}} \cdot \frac{1}{p_n}, \quad \frac{y_{n+1}}{y_n} = \frac{n_n}{n_{n+1}} \cdot \frac{p_n'}{p_n}$$

wo $p_n = p_{n-1}' - d_n$ ist. Substituirt man zur Abkürzung

$$u_n = \frac{n_{n+1}}{fn'} = -\frac{n_n}{fn}, \quad v_n = \frac{p_n}{n_n}, \quad v'_n = \frac{p_n'}{n_{n+1}}, \quad t_n = -\frac{d_n}{n_n}$$

$$u_{n-1} = \frac{n_n}{f_{n-1}'} = -\frac{n_{n-1}}{f_{n-1}}, \text{ etc. etc.}$$

so geht die erstere der voranstehenden Gleichungen über in

$$\frac{1}{v_n'} = u_n + \frac{1}{v_n}, \text{ wo } v_n = t_n + v_{n-1}' \text{ ist,}$$

oder

$$v_n' = \frac{1}{u_n + \frac{1}{t_n + v_{n-1}'}} = \frac{1}{u^n + \frac{1}{t_n + \frac{1}{u_{n-1} + \dots \frac{1}{t_2 + \frac{1}{u_1 + \frac{1}{v_1}}}}}} = \frac{T_n}{U_n}$$

wobei T_n und U_n durch den Algorithmus

$$T_n = (v_1, u_1, t_2, u_2, t_3, u_3, \dots t_n)$$
$$U_n = (v_1, u_1, t_2, u_2, t_3, u_3, \dots t_n, u_n)$$

dargestellt sind, dessen Bedeutung durch die Beziehungen

$$T_1 = (v_1) = v_1, \qquad U_1 = (v_1, u_1) = u_1 T_1 + 1$$
$$T_2 = (v_1, u_1, t_2) = t_2 U_1 + T_1, \qquad U_2 = (v_1, u_1, t_2, u_2) = u_2 T_2 + U_1$$

etc. etc.

$$T_n = t_n U_{n-1} + T_{n-1} \qquad U_n = u_n T_n + U_{n-1}$$

versinnlicht ist. Aus der zweiten der oben stehenden Gleichungen erhält man dagegen

$$\frac{y_{n+1}}{y_n} = \frac{v_n'}{v_n} = \frac{v_n'}{t_n + v_{n-1}'} = \frac{\frac{T_n}{U_n}}{t_n + \frac{T_{n-1}}{U_{n-1}}} = \frac{T_n}{U_n} \cdot \frac{U_{n-1}}{t_n U_{n-1} + T_{n-1}}$$

oder

$$\frac{y_{n+1}}{y_n} = \frac{U_{n-1}}{U_n}$$

und somit

$$\frac{y'}{y} = \frac{y_{n+1}}{y_n} \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}} \dots \frac{y_2}{y_1} = \frac{U_{n-1}}{U_n} \cdot \frac{U_{n-2}}{U_{n-1}} \dots \frac{U_0}{U_1} = \frac{U_0}{U_n}$$

oder

$$\frac{y'}{y} = \frac{1}{U_n}.$$

Schreibt man den Kettenbruch v_n' in der Form

$$\frac{T_n}{U_n} = \frac{1}{u_n} \,|\!=\!|\, \frac{1}{t_n} \,|\!=\!|\, \frac{1}{u_{n-1}} \,|\!=\!|\, \dots \frac{1}{t_2} \,|\!=\!|\, \frac{1}{u_1} \,|\!=\!|\, \frac{1}{v_1}$$

und bezeichnet in derselben Schreibweise

$$\frac{g}{k} = \frac{1}{u_n} \,|\!=\!|\, \frac{1}{t_n} \,|\!=\!|\, \frac{1}{u_{n-1}} \,|\!=\!|\, \dots \frac{1}{t_2} \,|\!=\!|\, \frac{1}{u_1}$$
$$\frac{h}{l} = \frac{1}{u_n} \,|\!=\!|\, \frac{1}{t_n} \,|\!=\!|\, \frac{1}{u_{n-1}} \,|\!=\!|\, \dots \frac{1}{t_2}$$

so ist bekanntlich

$$T_n = v_1 g + h, \quad U_n = v_1 k + l$$
$$gl - hk = 1$$

wobei die für ein gegebenes System constanten Hilfsgrössen g, h, k, l durch den Algorithmus

$$g = (u_1, t_2, u_2, t_3, u_3, \ldots t_n)$$
$$k = (u_1, t_2, u_2, t_3, u_3, \ldots u_n)$$
$$h = (t_2, u_2, t_3, u_3, \quad \ldots t_n)$$
$$l = (t_2, u_2, t_3, u_3, \quad \ldots u_n)$$

bestimmt sind. Zur Ermittelung der Lage des zu P (x, y) conjugirten Punktes P' (x', y') ergeben sich nun die Beziehungen

$$x' - E_n' = p_n' = n' v_n' = n' \cdot \frac{h + g v_1}{l + k v_1}, \quad \frac{y'}{y} = \frac{1}{U_n} = \frac{1}{l + k v_1}$$

oder

$$x' = E_n' + n' \cdot \frac{n h + g(x - E_1)}{n l + k(x - E_1)}, \quad y' = \frac{n}{n l + k(x - E_1)} \cdot y.$$

Aus diesen beiden Gleichungen bestimmt sich für $x' = \infty$ und für $x = \infty$ die Lage der Brennpunkte F und F', für $\frac{y'}{y} = 1$ die Lage der Hauptpunkte E und E', für $\frac{y'}{y} = \frac{n}{n'}$ die Lage der Knotenpunkte K und K' u. s. w., nämlich:

$$F = E_1 - \frac{nl}{k}, \quad F' = E_n' + \frac{n' g}{k}$$

$$E = E_1 + \frac{n(1 - l)}{k}, \quad E' = E_n' - \frac{n'(1 - g)}{k}$$

$$K = E_1 + \frac{n' - nl}{k}, \quad K' = E_n' - \frac{n - ng}{k}$$

so dass

$$f = F - E = K' - F' = -\frac{n}{k}$$

$$f' = F' - E' = K - F' = \frac{n'}{k}$$

die beiden Brennweiten des Systems bezeichnen.

12. Ist für ein dioptrisches System f' positiv, f negativ, so wird ein eintretendes Parallelstralenbündel beim Durchgange durch das System in ein convergentes Bündel umgewandelt und das System heisst ein convergentes. Ist umgekehrt f' negativ, f positiv, so wird ein eintretendes Parallelstralenbündel in ein divergentes Bündel umgewandelt und das System heisst ein divergentes.

Ist aber $n'f = -nf' = \infty$, so entspricht einem eintretenden Parallelstralenbündel wieder ein austretendes Parallelstralenbündel und das System heisst ein telescopisches.

In diesem Falle verlieren die Formeln des Art. 9. ihre Bedeutung, indem alle Fundamentalpunkte unendlich fern liegen. Die allgemeinen Hülfspunkte A, A' behalten jedoch auch in diesem Falle ihre Brauchbarkeit bei.

Aus den Formeln

$$\frac{b'}{b} \cdot \frac{1}{P'} - \frac{n}{n'} \cdot \frac{b}{b'} \cdot \frac{1}{P} = \frac{1}{f'}, \quad \frac{y}{y'} = \frac{n'}{n} \cdot \frac{b'}{b} \cdot \frac{P}{P'}$$

des Art. 8. folgt wenn $\frac{1}{f'} = o$ gesetzt wird

$$\frac{P'}{P} = \frac{n'}{n} \cdot \left(\frac{b'}{b}\right)^2 = e, \quad \frac{y'}{y} = \frac{b'}{b} = g$$

und man nennt e oder das constante Verhältniss des Abstandes irgend zweier Bildebenen zum Abstande der denselben conjugirten Bildebenen die Elongation, und g oder das constante Ähnlichkeitsverhältniss zweier conjugirter Bildebenen die lineare Vergrösserung des telescopischen Systems.

Bei jedem telescopischen System existirt ein in der Achse gelegener Punkt S (Symptotischer Punkt), der mit seinem conjugirten zusammenfällt. Zur Bestimmung der Lage dieses Punktes haben wir die Beziehungen

$$S = A + P = A' + P', \quad \frac{P'}{P} = e$$

aus welchen

$$S = A + \frac{1}{1-e}(A' - A) = A' + \frac{e}{1-e}(A' - A)$$

folgt. Bezeichnen P' und P die Abstände zweier conjugirter Bildebenen von dem symptotischen Punkte, so stellt $\frac{y' : P'}{y : P} = m$ das Verhältniss der scheinbaren Bildgrössen oder die scheinbare Vergrösserung von in diesen Ebenen gelegenen Gebilden dar für ein Auge, dessen erster Knotenpunkt mit S zusammenfällt, und es ergiebt sich

$$m = \frac{g}{e} = \frac{n}{n'} \cdot \frac{1}{g} \text{ oder auch } m = \frac{n}{n'} \cdot \frac{b}{b'} = \sqrt{\frac{n}{n'}} \cdot \sqrt{\frac{P}{P'}}$$

woraus man ersieht, dass in diesem Falle die scheinbare Vergrösse-

rung des telescopischen Systems von der Entfernung des Objects unabhängig ist.

Stellt beim Fernrohr der Hülfspunkt A die Lage des Scheitels der ersten Fläche des Objectivs dar, so nennt man nach Biot A' den Ort des Auges oder Augenpunkt und den zur Achse senkrecht stehenden Kreis, der A' zum Mittelpunkt hat und dem Begrenzungskreis der ersten Fläche des Objectivs conjugirt ist, den Ocularkreis. Alle Stralen, welche durch das Objectiv eintreten, werden, wenn sie überhaupt aus dem Fernrohr austreten, durch das Innere des Ocularkreises austreten müssen, und ein Auge wird dann am meisten der austretenden Stralen aufnehmen oder das grösste Gesichtsfeld haben, wenn die Ebene der Pupille mit der Ebene des Ocularkreises zusammenfällt. Aus dem oben ermittelten Werth von S ergiebt sich, dass beim Fernrohr schon bei mässiger Vergrösserung der Augenpunkt sehr nahe vor dem symptotischen Punkte liegt, dass daher für ein Auge im Augenpunkt die oben ausgesprochene Beziehung für die scheinbare Vergrösserung sehr annähernd gelten.

Indem man die Gleichung $m = \frac{b}{b'}$ auf unendlich fern gelegene conjugirte Gebilde bezieht, erhält man den von Lagrange herrührenden Satz, dass das Verhältniss des Durchmessers eines eintretenden Parallelstralencylinders zum Durchmesser des entsprechenden austretenden Parallelstralencylinders gleich der Vergrösserung des Fernrohrs ist. Auf die vorderste Fläche des Objectivs und den Ocularkreis bezogen sagt hingegen diese Gleichung aus, dass die Vergrösserung des Fernrohrs gleich dem Verhältniss des Durchmessers des Objectivs zum Durchmesser des Ocularkreises ist, auf welcher Beziehung die Dynameter von Ramsden und Dollond und das Auzometer von Adams beruhen.

II. Von der sphärischen Abweichung.

13. Wir kehren zu den Betrachtungen des Art. 2. zurück. Sei Q_0 der Schnittpunkt der Nebenachse $s_0 s_0'$ mit der brechenden Fläche; Q, Q_0, T seien die durch Q, Q_0, T zur Achse senkrecht gelegten Ebenen, sowie die Schnittpunkte dieser Ebenen mit der Achse; Q' sei der Schnittpunkt von $s_0 s_0'$ mit der Ebene Q, und man bezeichne

$$QQ = Y, \quad Y \,.\, Cos\,(Y, y) = \eta, \quad Y Sin\,(Y, y) = \xi,$$

so dass $Y^2 = \eta^2 + \xi^2$ ist, und setze vorübergehend

$$Q_0 Q_0 = r Sin\,(s_0, x) = Y_0, \quad QT = r \,.\, tg\,(s_0, r) = t,$$

so ergiebt sich

$$tg\,(s_0,\ x) = \frac{y}{\mathrm{p}},\quad Sin\,(r,\ x) = \frac{Y}{r},\quad tg\,(s_0,\ r) = \frac{t}{r}.$$

Sind $\frac{y}{\mathrm{p}}$ und $\frac{Y}{r}$ kleine Grössen der ersten Ordnung, so ist bis auf die Glieder der 3ten Ordnung genau

$$\mathrm{Q_0\,Q_0} = \mathrm{Q'\,Q} = Y_0,\quad \mathrm{QT} = \mathrm{QQ'} = t$$

und daher bis auf die Glieder der 4ten Ordnung genau

$$t^2 = Y^2 + Y_0^2 - 2\,Y_0\,\eta = r^2\Big(\frac{Y^2}{r^2} + \frac{y^2}{\mathrm{p}^2} - 2\,\frac{y\,\eta}{r\,\mathrm{p}}\Big).$$

Indem wir nun immer die Glieder der 4ten und höheren Ordnung vernachlässigen, erhalten wir

$$Cos\,(s_0,\ x) = 1 - \frac{y^2}{2\,\mathrm{p}^2},\quad Cos\,(s_0,\ r) = 1 - \frac{t^2}{2\,r^2}$$

$$Sin\,(s,\ r) = \frac{n'}{n}\,Sin\,(s',\ r) = \frac{t}{r}\cdot\frac{\mathrm{p}}{\mathrm{p}+r}$$

und mit Hülfe dieser Werthe ergiebt sich

$$\frac{1}{V} = \frac{n'}{n}\cdot\frac{Cos\,(s',\ r)}{Cos\,(s,\ r)} = \frac{n'}{n} + \frac{n'^2 - n^2}{2\,nn'}\cdot\frac{t^2}{r^2}\cdot\frac{\mathrm{p}^2}{(\mathrm{p}+r)^2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r}\cdot\frac{Cos\,(s_0,\ r)}{Cos\,(s_0,\ x)} = \frac{1}{r} - \frac{1}{2\,r}\Big(\frac{t^2}{r^2} - \frac{y^2}{\mathrm{p}^2}\Big).$$

Ist $\mathrm{P'}\,(x',\ y')$ der in Bezug auf die brechende Fläche conjugirte Punkt zu $\mathrm{P}\ (x,\ y)$, $\mathrm{P''}\ (x'',\ y'')$ aber der Punkt, in dem der von P ausgegangene Stral s nach erlittener Brechung die Nebenachse $s_0\ s_0'$ schneidet, so ergeben sich nach Art. 2. und 3., wenn $\mathrm{p} = x - M$, $\mathrm{p'} = x' - M$, $\mathrm{p''} = x'' - M$ bezeichnet wird, die Gleichungen

$$\frac{1}{\mathrm{p''}} = \frac{1}{R}\Big(\frac{1}{V} - 1\Big) + \frac{1}{V}\cdot\frac{1}{\mathrm{p}}$$

$$\frac{1}{\mathrm{p'}} = \frac{1}{r}\Big(\frac{n'}{n} - 1\Big) + \frac{n'}{n}\cdot\frac{1}{\mathrm{p}}$$

aus welchen durch Subtraction

$$\frac{1}{\mathrm{p''}} - \frac{1}{\mathrm{p}} = \frac{1}{r} - \frac{1}{R} + \frac{1}{V}\cdot\frac{1}{R} - \frac{n'}{n}\cdot\frac{1}{r} + \frac{1}{\mathrm{p}}\Big(\frac{1}{V} - \frac{n'}{n}\Big)$$

erhalten wird. Indem wir nun die Glieder der 4ten und höheren Ordnung wegwerfen und $\mathrm{p''} - \mathrm{p'} = d\mathrm{p'}$ oder $\frac{1}{\mathrm{p''}} - \frac{1}{\mathrm{p'}} = d\,\frac{1}{\mathrm{p'}}$ setzen, erhalten wir durch Substitution der oben ermittelten Werthe von R, V und t in die vorhergehende Gleichung

$$d\frac{1}{\mathfrak{p}'} = \frac{n'-n}{2n}\cdot\frac{1}{r}\left\{\left[\left(1+\frac{n}{n'}\right)\frac{\mathfrak{p}}{\mathfrak{p}+r}-1\right]\left[\frac{V^2}{r^2}-2\frac{y\eta}{r\mathfrak{p}}\right]\right.$$
$$\left.+\left(1+\frac{n}{n'}\right)\cdot\frac{y^2}{\mathfrak{p}(\mathfrak{p}+r)}\right\}$$

und wenn wir, um uns auf den Scheitel der brechenden Fläche zu beziehen, $\mathfrak{p} = p - r$, $\mathfrak{p}' = p' - r$ setzen, woraus

$$dp' = d\mathfrak{p}',\quad d\frac{1}{p'} = \left(\frac{p'-r}{p'}\right)^2 . d\frac{1}{\mathfrak{p}'} = \left(\frac{n}{n'}\cdot\frac{p-r}{p}\right)^2 . d\frac{1}{\mathfrak{p}'}$$

folgt, und die Reciproken $\varrho = \frac{1}{r}$, $\pi = \frac{1}{p}$, $\pi' = \frac{1}{p'}$ einführen, so geht diese Gleichung über in

$$d\pi' = \frac{1}{2}\cdot\frac{n}{n'}\cdot\left(1-\frac{n}{n'}\right)\cdot\left\{Y^2\left[\frac{n}{n'}(\varrho-\pi)^3-\pi(\varrho-\pi)^2\right]\right.$$
$$\left.-2y\eta\left[\frac{n}{n'}(\varrho-\pi)^2-\pi(\varrho-\pi)\right]\pi+y^2\left[\left(1+\frac{n}{n'}\right)(\varrho-\pi)\right]\pi^2\right\}.$$

Ist sodann $\mathfrak{P}'$ der Durchstosspunkt des gebrochenen Strals s mit der zweiten Bildebene P', so stellt $\mathfrak{P}'P' = ds$ die Grösse der Seitenabweichung im zweiten Bilde dar, und $\measuredangle \mathfrak{P}'P'P' = \psi$ den Winkel, den diese Seitenabweichung mit y' oder der Parallelen zu y bildet. Aus den Beziehungen

$$\triangle P'\mathfrak{P}'P'' \sim \triangle Q'\mathfrak{P}'Q,\quad \measuredangle QQ'Q = \psi$$

ergeben sich die Gleichungen

$$ds = \frac{t}{p'}\left(p'-p''\right) = -\frac{t}{p'}\,dp' = tp'\,d\pi'$$
$$Sin\,\psi = \frac{\xi}{t}$$

durch welche mit Zuhülfenahme des oben angegebenen Werthes von t die durch einmalige Brechung hervorgerufene Seitenabweichung im zweiten Bilde nach Grösse und Richtung bestimmt ist.

Die Abweichung in optischen Bildern, mit der wir uns hier ausschliesslich beschäftigen, und die wir erhalten, wenn wir dem Falle der Centralstralen den Fall entgegensetzen, wo wir den absoluten Grössen (p, r) gegenüber die Grössen der 4ten und höheren Ordnung, und den kleinen Grössen der ersten Ordnung (y, η, ξ) gegenüber die Grössen der 5ten und höheren Ordnung unberücksichtigt lassen, nennen wir sphärische Abweichung erster Ordnung.

14. Betrachten wir nun die Abweichung des Lichtstrals nach dem Durchgange durch das in Art. 1. beschriebene, n brechende Flächen in beliebigen Abständen enthaltende System. Wir nennen

∂s_k die durch die Brechung an der $(k-1)^{ten}$ Fläche hervorgerufene partielle Seitenabweichung im k^{ten} Bilde, ψ_k den Winkel, den ∂s_k mit y_k oder mit der Parallelen zu y bildet. Da $\frac{y'}{y_k}$ das Ähnlichkeitsverhältniss des letzten und k^{ten} Bildes bezeichnet, so wird die entsprechende Abweichung im letzten Bilde der Grösse nach durch $\partial s_k' = \frac{y'}{y_k} . \partial s_k$, der Richtung nach durch den Winkel $\psi_k' = \psi_k$, den $\partial s_k'$ mit y' bildet, bestimmt sein.

Ist P' der in Bezug auf das System conjugirte Punkt zu P, $\mathfrak{P}'$ aber der Durchstosspunkt des aus dem System austretenden Lichtstrals s' mit der Bildebene P', so ergiebt sich nach dem Vorhergehenden folgende Regel zur Auffindung des Punktes $\mathfrak{P}'$:

Man trage von P' aus unter dem Winkel ψ_1 zu y' geneigt die Grösse $\partial s_1'$ auf, vom Endpunkte von $\partial s_1'$ aus unter dem Winkel ψ_2 zu y' geneigt die Grösse $\partial s_2'$, vom Endpunkte von $\partial s_2'$ aus unter dem Winkel ψ_3 zu y' geneigt die Grösse $\partial s_3'$, und so fort. Der Endpunkt von $\partial s_{n+1}'$ stellt alsdann den Punkt $\mathfrak{P}'$ dar und $\mathfrak{P}'P'$ bestimmt die totale Seitenabweichung in Grösse und Richtung.

Man wird bemerken, dass dieses Verfahren ganz dem analog ist, das bei der Zusammensetzung von Kräften angewendet wird, und das man die Construction des Kräftepolygons nennt.

Ist der einfallende Stral frei von Abweichung, welcher Fall immer vorhanden ist, wenn das erste Bild ein Object oder ein abweichungsfreies optisches Bild ist, so wird ∂s_1 und somit auch $\partial s_1'$ gleich 0 sein. Soll das letzte Bild abweichungsfrei sein, so muss für jeden austretenden Stral $\mathfrak{P}'$ mit P' zusammenfallen, d. h. das Polygon der Abweichungen im letzten Bilde muss sich in P' schliessen.

15. Die Grösse $\partial s_k = t_{k-1} . p_{k-1}' . \partial \pi_{k-1}'$, welche die durch die Brechung an der $(k-1)^{ten}$ Fläche hervorgerufene partielle Seitenabweichung im k^{ten} Bilde darstellt, ist mit dem irrationalen Factor t_{k-1} behaftet, lässt sich aber in zwei zu einander senkrecht stehende Componenten ∂y_k und ∂z_k zerlegen, von denen die erstere parallel zu y gerichtet ist, welche rationale Functionen von ϱ_{k-1} und π_{k-1} sind. In diesem Falle ist

$$\partial y_k = Cos\, \psi_k . \partial s_k, \quad \partial z_k = Sin\, \psi_k . \partial s_k$$

oder wenn nach Art. 13.

$$Cos\, \psi_k = \frac{1}{t_{k-1}} \left(- \eta_{k-1} + \frac{\pi_{k-1}}{\varrho_{k-1} - \pi_{k-1}} . y_{k-1} \right), \quad Sin\, \psi_k = \frac{1}{t_{k-1}} . \xi_{k-1}$$

gesetzt wird

$$\partial y_k = -p_{k-1}' \cdot \left(\eta_{k-1} - \frac{\pi_{k-1}}{\varrho_{k-1} - \pi_{k-1}} \cdot y_{k-1}\right) \partial \pi_{k-1}',$$

$$\partial z_k = p_{k-1}' \cdot \xi_{k-1} \cdot \partial \pi_{k-1}',$$

wobei der Werth von $\partial \pi_{k-1}'$ dem Art. 13. zu entnehmen ist, während geometrische Beziehungen

$$\eta_{k-1} = \pi_{k-2}' (p_{k-1} \cdot \eta_{k-2} + d_{k-1} \cdot y_{k-1}), \quad \xi_{k-1} = \pi_{k-2}' \cdot p_{k-1} \cdot \xi_{k-2}$$

ergeben. Setzt man sodann

$$dy = \frac{y'}{y_1} \cdot \partial y_1 + \frac{y'}{y_2} \cdot \partial y_2 + \ldots \frac{y'}{y_n} \cdot \partial y_n + \partial y' = \sum_{k=1}^{k=n+1} \left(\frac{y'}{y_k} \cdot \partial y_k\right)$$

$$dz = \frac{y'}{y_1} \cdot \partial z_1 + \frac{y'}{y_2} \cdot \partial z_2 + \ldots \frac{y'}{y_n} \cdot \partial z_n + \partial z' = \sum_{k=1}^{k=n+1} \left(\frac{y'}{y_k} \cdot \partial z_k\right)$$

so bestimmen

$$ds = \sqrt{(dy)^2 + (dz)^2}, \quad tg\, \psi = \frac{dz}{dy}$$

die totale Seitenabweichung im letzten Bilde in Grösse und Richtung.

16. Wir beeilen uns, die vorhergehenden Formeln auf das in Art. 7. des Näheren bezeichnete System unendlich dünner Linsen, die mit einander in Berührung sind, anzuwenden. In diesem Falle ist $\eta_k = \eta$ und $\xi_k = \xi$ für ein und denselben Stral als constant zu betrachten.

Wenn wir nun, wie in Art. 7. durch $\mu^{(k)}$ den Brechungsindex für die k^{te} Linse durch $l^{(k)}$ den reziproken Werth der zweiten Brennweite der k^{ten} Linse und ferner durch $\varrho^{(k)}$ den reziproken Werth des ersten Radius der k^{ten} Linse bezeichnen, und daher $\varrho_{2k-1} = \varrho^{(k)}$ $\varrho_{2k} = \varrho_k - \frac{l^{(k)}}{\mu^{(k)} - 1}$ setzen, so erhalten wir zur Bestimmung der durch das System von m Linsen hervorgerufenen totalen Seitenabweichung im letzten Bilde die Gleichungen

$$ds = \sqrt{(dy)^2 + (dz)^2}, \quad tg\, \psi = \frac{dz}{dy}$$

$$dy = -\frac{1}{2} p' \left\{(\eta^2 + \xi^2)\, \eta\, A - (3\eta^2 + \xi^2)\, y\, B\, \pi + \eta\, y^2\, C \pi^2\right\}$$

$$dz = \frac{1}{2} p' \left\{(\eta^2 + \xi^2)\, \xi\, A - 2\, \eta\, \xi\, y\, B\, \pi + \xi y^2\, D\, \pi^2\right\}$$

$$A = a - b\, \pi + c\, \pi^2, \quad B = d - e\, \pi$$

$$a = \left[\left(\frac{2}{\mu'} + 1\right) l' \varrho'^2 + \left(\frac{2}{\mu''} + 1\right) l'' \varrho''^2 + \left(\frac{2}{\mu'''} + 1\right) l''' \varrho'''^2 + \ldots\right.$$

$$\left. \ldots \left(\frac{2}{\mu^{(m)}} + 1\right) l^{(m)} \varrho^{(m)2}\right]$$

$$-\left[\frac{2\mu'+1}{\mu'-1}\cdot l'^2\cdot\varrho'+\frac{2\mu''+1}{\mu''-1}\cdot l''^2\cdot\varrho''+\frac{2\mu'''+1}{\mu'''-1}l'''^2\cdot\varrho'''+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\frac{2\mu^{(m)}+1}{\mu^{(m)}-1}\cdot l^{(m)2}\cdot\varrho^{(m)}\right]$$

$$-4\cdot\left[\left(\frac{1}{\mu''}+1\right)l'\,l''\cdot\varrho''+\left(\frac{1}{\mu'''}+1\right)(l'+l'')\,l'''\cdot\varrho'''+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\left(\frac{1}{\mu^{(m)}}+1\right)(l'+l''+\ldots l^{(m-1)})\,l^{(m)}\cdot\varrho^{(m)}\right)\Big]$$

$$+\left[\left(\frac{\mu'}{\mu'-1}\right)^2\cdot l'^3+\left(\frac{\mu''}{\mu''-1}\right)^2 l''^3+\left(\frac{\mu'''}{\mu'''-1}\right)^2\cdot l'''^3+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\left(\frac{\mu^{(m)}}{\mu^{(m)}-1}\right)^2\cdot l^{(m)3}\right]$$

$$+\left[\frac{3\mu''+1}{\mu''-1}\,l'\,l''^2+\frac{3\mu'''+1}{\mu'''-1}(l'+l'')\,l'''^2+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\frac{3\mu^{(m)}+1}{\mu^{(m)}-1}\cdot(l'+l''+\ldots l^{(m-1)})\,l^{(m)2}\right]$$

$$+\left[\left(\frac{2}{\mu''}+3\right)l'^2\,l''+\left(\frac{2}{\mu'''}+3\right)(l'+l'')^2\cdot l'''+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\left(\frac{2}{\mu^{(m)}}+3\right)(l'+l''+\ldots l^{(m-1)})^2\cdot l^{(m)}\right]$$

$$b=4\left[\left(\frac{1}{\mu'}+1\right)l'\varrho'+\left(\frac{1}{\mu''}+1\right)l''\varrho''+\left(\frac{1}{\mu'''}+1\right)l'''\varrho'''+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\left(\frac{1}{\mu^{(m)}}+1\right)l^{(m)}\cdot\varrho^{(m)}\right]$$

$$-\left(\frac{3\mu'+1}{\mu'-1}\,l'^2+\frac{3\mu''+1}{\mu''-1}\,l''^2+\frac{3\mu'''+1}{\mu'''-1}\cdot l'''^2+\ldots\frac{3\mu^{(m)}+1}{\mu^{(m)}-1}\cdot l^{(m)2}\right]$$

$$-2\left[\left(\frac{2}{\mu''}+3\right)l'\,l''+\left(\frac{2}{\mu''}+3\right)(l'+l'')\,l'''+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\left(\frac{2}{\mu^{(m)}}+3\right)(l'+l''+\ldots l^{(m-1)})\,l^{(m)}\right]$$

$$c=\left[\left(\frac{2}{\mu'}+3\right)l'+\left(\frac{2}{\mu''}+3\right)l''+\left(\frac{2}{\mu'''}+3\right)l'''+\ldots\left(\frac{2}{\mu^{(m)}}+3\right)l^{(m)}\right]$$

$$d=\left[\left(\frac{1}{\mu'}+1\right)l'\,\varrho'+\left(\frac{1}{\mu''}+1\right)l''\,\varrho''+\left(\frac{1}{\mu'''}+1\right)l'''\,\varrho'''+\ldots\right.$$
$$\left.\ldots\left(\frac{1}{\mu^{(m)}}+1\right)l^{(m)}\,\varrho^{(m)}\right]$$

$$-\left[\frac{\mu'}{\mu'-1}l'^2+\frac{\mu''}{\mu''-1}l''^2+\frac{\mu'''}{\mu'''-1}.l'''^2+\ldots\frac{\mu^{(m)}}{\mu^{(m)}-1}.l^{(m)2}\right]$$

$$-\left[\left(\frac{1}{\mu''}+2\right)l'l''+\left(\frac{1}{\mu'''}+2\right)(l'+l'')\,l'''+\ldots'\right.$$

$$\left.\left(\frac{1}{\mu^{(m)}}+2\right)(l'+l''+\ldots l^{(m-1)})\,l^{(m)}\right]$$

$$e=\left[\left(\frac{1}{\mu'}+2\right)l'+\left(\frac{1}{\mu''}+2\right)l''+\left(\frac{1}{\mu'''}+2\right)l'''+\ldots\left(\frac{1}{\mu^{(m)}}+2\right)l^{(m)}\right]$$

$$C=\left[\left(\frac{1}{\mu'}+3\right)l'+\left(\frac{1}{\mu''}+3\right)l''+\left(\frac{1}{\mu'''}+3\right)l'''+\ldots\left(\frac{1}{\mu^{(m)}}+3\right)l^{(m)}\right]$$

$$D=\left[\frac{\mu'}{\mu'-1}.l'+\frac{\mu''}{\mu''-1}l''+\frac{\mu'''}{\mu'''-1}l'''+\ldots\frac{\mu^{(m)}}{\mu^{(m)}-1}l^{(m)}\right].$$

Sollte die Abweichung für alle möglichen Bildpunkte des Raumes gehoben sein, so müsste ds für jeden Werth von π, y, η, ζ verschwinden, d. h. es müssten gleichzeitig die Gleichungen $a=0$, $b=0$, $c=0$, $d=0$, $e=0$, $C=0$, $D=0$ erfüllt sein. Die Anzahl der Gleichungen verdoppelt sich, wenn diese Bedingung gleichzeitig für Licht von zweierlei Brechbarkeit erfüllt sein soll und verdreifacht sich, wenn die Bedingung gleichzeitig für Licht von dreierlei Brechbarkeit erfüllt sein soll.

In den meisten praktischen Fällen wird man sich darauf beschränken die in einer bestimmten zur Achse senkrecht stehenden Ebene liegenden Punkte abweichungsfrei abzubilden, wodurch jeder Farbe entsprechend die Erfüllung der Gleichungen $A=0$, $B=0$, $C=0$, $D=0$ erfordert wird, von denen man bei verhältnissmässig kleinem Feld die beiden letzteren unberücksichtigt lassen wird.

Zur Bestimmung des astronomischen Objectivs beispielsweise, oder für die Fälle in welchen $\pi=0$ zu setzen ist, würde man demnach, wenn wir uns auf 2 Linsen beschränken, die Gleichungen $a=0$ und $d=0$ wählen, welche auf eine Form führen, die von der jetzt vorzüglich gebräuchlichen durch $a=0$ und $b=0$ bedingten Herschelschen Construction merklich abweicht.

20.

Über den Beresit ähnlichen Fels von Tabor.

Von Prof. **Franz Šafránek** in Tabor.

Vorgelegt von Prof. Dr. **F. Studnička** am 29. April 1881.

(*Mit 1 Tafel.*)

Unweit von der Stadt Tabor liegt gegen Norden das Dorf Náchod, bei welchem gegen Westen der Koschiner Bach in den Jordanteich mündet. Am linken Ufer dieses Baches gerade gegenüber der Náchoder Mühle, erstrecken sich nicht unbedeutende Steinbrüche, aus denen seit langer Zeit Schotter für die ärarischen Chausséen der nächsten Umgegend von Tabor gewonnen wird, weswegen sie „kaiserliche Steinbrüche" genannt werden. Auf einem jeden Schotterhaufen kann man den Stein in allen seinen Verwitterungsstadien gut beobachten. Frische Stücke enthalten in graulicher Grundsubstanz zierliche dendritische Figuren von schwarzgrauer Farbe; bei näherer Betrachtung zeigen diese Dendriten einen Metallglanz und gewöhnlich auch eine goldgelbe Farbe. Sind die Stücke bereits angegriffen, so erscheinen zwar auch wieder dieselben Dendriten, aber in brauner Farbe, oder sie lösen sich gänzlich auf und färben den Stein braun.

Da nun diese Dendriten einen nicht unbedeutenden Theil der frischen Gesteinsmasse ausmachen, unterzog ich diesen Felsen einer näheren mikroskopischen Untersuchung.

Die Beobachtungen von fünf Dünnschliffen ergaben folgende Resultate:

Das Gestein zeigt eine Zusammensetzung vom Quarz, Orthoklas und Oligoklas ohne jede Spur von Glimmer.

Der Quarz hat denselben Charakter wie jener im Granit, nur liegen oft seine Körner, besonders in angegriffenen Partien, in parallelen Längsrichtungen; seine Substanz ist ziemlich wasserklar, selten durch eine grauliche staubförmige Masse verunreinigt, oder es liegen in demselben wasserhelle ganz reine nicht näher bestimmbare Körperchen von länglicher walzenförmiger Form mit zugerundeten Enden, die sich verschiedenartig gruppieren: bald liegen sie der Länge nach neben einander, bald kommen sie kreuzweise oder fächerförmig geordnet vor. Die grösseren sind gewöhnlich der Quere nach gespalten oder zerfressen oder in viele Theile gegliedert. Im

polarisirten Lichte sind sie stets hell. Sonst begegnet man zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen.

Neben dem Quarz nimmt die erste Stelle der Orthoklas ein. Seine Umrisse, sowie auch Durchschnitte desselben sind selten bestimmbar, da er grösstentheils durch eine trübe, milchweisse oder grauliche Substanz sehr verunreinigt erscheint. Nur an einigen Durchschnitten habe ich mittels des polarisirten Lichtes das Karlsbader Zwillingsgesetz beobachtet. Im auffallenden Lichte ist jene trübe Substanz silberweiss.

In manchen Durchschnitten verursacht sie eine sehr feine streng parallele Riefung und man könnte eine solche Partie leicht für einen Oligoklas halten, doch überzeugt das polarisirte Licht vom Gegentheil. Noch mehr verunreinigt erscheinen solche Durchschnitte, die ausser der trüben Substanz noch eine gelbe bis braune Infiltrations-Masse enthalten. Neben den so verunreinigten Orthoklasdurchschnitten trifft man auch hin und wieder ganz reine, wasserklare Orthoklaspartien an, oft von jener trüben Substanz ringförmig umgeben. Im Betreff der Einschlüsse, fand ich, wo es noch möglich war, einige reine wasserklare Stäbchen vor, die sich als Apatit deuten lassen.

Interessanter ist der Oligoklas. Dieses Mineral kömmt in ziemlich grosser Menge vor und lässt sich nicht nur mikroskopisch wahrnehmen, sondern es fällt auch unter dem Mikroskop im durchfallenden Lichte durch seine sichtbare Riefung auf, am besten aber tritt es im polarisirten Lichte durch seine prächtige Farbenerscheinung hervor. Hie und da werden Quarz- und Orthoklaskörner von der Oligoklassubstanz theilweise eingeschlossen oder die letztere geht einfach in den Orthoklas derart über, dass man es im gewöhnlichen Lichte gar nicht bemerkt. Ein anderesmal drängt sich die Oligoklassubstanz zwischen die Quarz- und Orthoklaskörner wie von einem Punkte nach verschiedenen Richtungen ein. Sonst ist der Oligoklas auch durch jene trübe Substanz verunreinigt, aber, was auffallend ist, weniger als der Orthoklas. An Einschlüsse ist der Oligoklas arm.

Der Glimmer scheint hier durch Granate von kirschrother Farbe vertreten zu sein; doch sind dieselben nicht überall gleichmässig verbreitet, sondern häufen sich oft zahlreich an einem Flecke an, um an einem anderen Orte recht spärlich zu erscheinen, ohne dass ihr derartiges Vorkommen durch irgend etwas bedingt wäre. Ihre Grösse schwankt in vielen Dimensionen; die grössten unter ihnen sind nicht beträchtlicher als ein Mohnkorn, sinken aber bis auf eine mikroskopische Kleinheit herab, dass sie bei 200facher

Šafránek: Beresit ähnlicher Fels von Tabor.

K.k. Hoflithogr. v. A. Haase in Prag

Vergrösserung nicht einmal die Grösse eines Quadratmillimeters erreichen. Die Durchschnitte der mikroskopischen Individuen sind von blass rother Farbe gewöhnlich von nicht klaren Umrissen, wogegen grössere Körner deutlich die Combination von $\infty 0$ oder $\infty 0 . 202$ verrathen. Nicht selten fand ich längliche und beinahe quadratische Durchschnitte der Granatsubstanz vor. Das Innere der Durchschnitte ist gewöhnlich rein, die Umrisse fast überall dunkelbraun, sich in das innere Rothe allmälig verlierend.

Ihre Substanz ist grösstentheils frei von Einschlüssen; doch kommen hie und da besonders in grösseren Individuen kleine schwarze Partien — Magnetit — vor. Die Aetzanalyse ergab: *Fe, Mg, Ca, Na.*

Einen nicht geringen Theil eines jeden Dünnschliffes nehmen endlich die bereits erwähnten dendritischen Gebilde ein. Unter dem Mikroskope erscheint ihre Substanz schwarz, selbst in den feinsten Schliffen undurchsichtig, im auffallenden Lichte aber mit einem goldglänzenden Schimmer. Sie bildet bedeutende Partien, die sich dann theils nach einer theils nach mehreren Richtungen hin ausserordentlich verzweigen oder aber netzförmig unter einander verbunden sind, wodurch dendritische, sternförmige oder anders gestaltete Figuren entstehen. Nicht selten erscheint diese Substanz in Klumpen, die an den Rändern zerfetzt sind, oder sie umgibt die einzelnen, von jener trüben Masse ganz freien Orthoklas- oder Quarzkörner derart, dass die letzteren gleichsam als wahre Glasfensterchen im schwarzen Grunde erscheinen. Endlich trifft man in dieser Substanz Stellen, die siebförmig durchbrochen sind.

Bei einer 600fachen Vergrösserung bietet diese Substanz eine schöne Erscheinung. Wo sie in die reine Quarz- oder Feldspathsubstanz wie zerspritzt, zerfetzt, gefranzt oder eingekerbt erscheint, da bilden die äussersten Enden derselben die schönsten Krystalldurchschnitte.

Dendritische und sternförmige Gebilde tragen an ihren Rändern und Enden zahlreiche, angewachsene, schwarze, scharf abgegrenzte, zuweilen mit einem dunkelbraunen Saume umgebene Krystalle, die einen doppelten Habitus erkennen lassen.

Die meisten erscheinen nämlich als Längsschnitte entweder ein Prisma mit der Basisfläche oder dasselbe mit einer Endpyramide darstellend, oder je nachdem der Schnitt den Krystall getroffen, verschiedenartig abgestutzt. Die Anordnung der einzelnen Krystalle ist

theils parallel, theils fächerförmig, theils verworren. Die dabei wie Sägezähne hervortretenden Querschnitte stellen stets ein mehr oder weniger symmetrisches oder regelmässiges Sechseck dar, verrathen demnach die Combination der erwähnten Längsschnitte von $\infty P . mP$, oder $\infty P . oP$.

Neben diesen kommen zwar spärlich aber doch rhombische oder quadratische Durchschnitte vor, die demnach mit jenen nichts gemein haben und nur für Durchschnitte von 0. oder $\infty 0 \infty$ anzusehen sind.

Eine ähnliche Substanz befindet sich aber nicht selten auch an den Wänden der Felsritze als ein schuppiger hellgelber, öfters bunt angelaufener Überzug, dessen Schüppchen an ihren Rändern unter dem Mikroskope eine deutliche hexaedrische Spaltbarkeit sehen lassen.

Alle v. d. L. durchgeführten Prüfungen deuten zweifellos auf einen Eisenkies hin. Da sich nun durch den Magnetstab Splitter aus dem Gestein herausziehen liessen, die sich dann in Salzsäure auflösen, unterliegt es keinem Zweifel, dass die unter dem Mikroskope hexagonal hervortretenden Krystalldurchschnitte einem Magnetkies angehören, wogegen sich die rhombischen und quadratischen Krystalldurchschnitte, sowie auch die eben erwähnten Überzuge nur in Salpetersäure auflösen und demnach ein Pyrit sind.

Beide diese Eisenkiese sind der Verwitterung sehr leicht zugänglich und es umwandelt sich ihre Substanz sämmtlich in Brauneisenstein. Zuerst werden die Krystalle von Aussen nach Innen angegriffen und gerade diesem Umstande haben die Krystalle den oben erwähnten scharf abgesetzten braunen Saum zu danken.

Sodann dringt die Umwandlung in feinen Ritzen in das Innere der Substanz ein, verästelt sich hier abermals in verschiedensten Richtungen und es bleiben aus der Eisenkiesmasse blosse Streifen zurück; alles andere ist Brauneisenstein. Endlich umwandeln sich auch diese Überbleibsel und die Brauneisensteinsmasse dringt nun in allen möglichen Richtungen in die Feldspathsubstanz ein, wodurch der Felsen ganz braun wird.

Wenn wir dies alles zusammenfassen, so können wir dieses Gestein wahrscheinlich für einen Beresit halten, der nach Zirkels Petrografie I. S. 496 bei Beresovsk im Ural mit ziemlich demselben Charakter auftritt.

21.

Reliquiae Stoličkanae.

Sdělil dr. **Jan Palacký** dne 29. dubna 1881.

Dr. Jan Palacký přednášel o pomníku vědeckém, který staví angloindická vláda zvěčnělému krajanu našemu Stoličkovi vydáním sbírek jeho z Vnitroasie pod jménem: Reliquiae Stoličkanae.

Zejména mluvil o prvním díle: Ssavci od Blanforda, proto zeměpisně důležitém, an tento sestavil fauny ssavců dle krajin navštivených pomocí i jiných: Ladak, vých. Tibet, Turkestan, Kuenlun, Altyntagh, Lobnor (Převalský), Pamir.

Ukazuje se ráz stepní a arktický, zcela rozdílný od jihovýchodního Tibetu, kde sbíral David. Tak jsou naši netopýrové (pipistrellus barbastrellus tvar daržilingensis), rys (Kašgar), kanec divoký — ale většina myší je endemická (Arctomys aureus, Arvicola stoličkanus, Mus. scullyi, sublimis, pachycercus, erythronotus, Gerbillus cryptorhinus, Lepus jarkandensis, pamirensis, stoličkanus, Layomys griseus a j.)

Zvláštností jsou formy pouští západních o Turkestanu vých. (Cricetus phaeus Pall., Dipus lagopus, Gazella subgutturosa). Sic podotknem ze zvířeny té Erinaceus albulus, Felis shawiana, Martes leucolachnea, Ovis Karelini, poli, Capra sibirica, Cervus maral, pygargus Pall.

22.

O historicko-srovnávací mluvnici polské dra. Ant. Małeckého.

Četl professor **Josef Kolář** dne 25. dubna 1881.

Na konci minulého roku (1879) ve Lvově vyšla tiskem „Gramatika historyczno-porównawcza języka polskiego“ od dr. Ant. Małeckého, bývalého professora jazyka a historie literatury polské při universitě Lvovské, jež byla u nás (v „Politik“ ze dne 31. prosince 1879) ohlášena co neobyčejný zjev literarní a skutečný pokrok mluvovědy slovanské. Proto jsem byl nad míru žádostiv, to dílo poznat;

ale poznav je, musím s politováním vyznat, že jsem byl na mnoze velice sklamán ve svém očekávání. Pokrok téhož spisovatele proti „Gramatyce języka polskiego większéj“ z r. 1863 není tu valný, co do věci samé, neb mnohé základní vady tehdejší, jmenovitě v hláskosloví, objevují se i zde, a co tu je nového, zvláště v hláskosloví a „etymologii“ (kmenosloví), není vždy dobré.

Je to zvláštní směs pravého s nepravým, nového se starým a učeného s obyčejným; místy až přílišné daleko široko rozvedené hloubání a bádání vědecké vedle domácích náhledův a běžných předsudkův tradiční praktiky; často se zastaví na poloviční cestě, nedojda vlastní, pravé příčiny, jinde zas přestřeluje až do sanskritu, ano až k základním tvarům arického prajazyka (Grundformen der arischen Ursprache!), kde by úplně postačila staroslovanština a litevština. A přece je to nejlepší mluvnice polská v každém ohledu a proto v nejedné věci poučná, byť i často jen negativně; není to pouhá kompilace, ale z velké části práce samostatná, mnohé náhledy a výklady nové (ač ovšem zřídka dobré), jež nutí k přemýšlení a opravení.

Chci to dílo zde poněkud obšírněji rozebrati a vytknouti jeho přednosti a vady, abych tím jednak odůvodnil hořejší svůj výrok a zároveň snad přispěl k opravení mylných výkladův v tom jinak záslužném spise.

V předmluvě si spisovatel přeje, aby nynější jeho dílo nebylo považováno za druhé, byť i rozmnožené a opravené vydání jeho spisu z r. 1863; protože prý obsahuje výklad věci na zcela jiných základech a v širších mezích, načež podrobněji vytýká rozdíl mezi oběma. Ale ten rozdíl není nikterak podstatný, neb hlavní věci z r. 1863 zůstaly a jsou jen místy šíře vyloženy. Ostatně na tom málo záleží. Uvedu zde u výtahu několik míst z té charakteristiky spisovatelovy na ukázku jeho pěkného slohu, pro nějž se jeho mluvnice čte příjemně a zajímavě, jako nějaká historie; tak živě a obrazně píše, zvláště některá místa jsou plná narážek a reflexí.

Ve své mluvnici z r. 1863 „jsem považoval, píše, za svou povinnost, v tom až potud takřka domácími prostředky pěstovaném předmětě, jasným a téměř elementárním způsobem (pro školy) využitkovati výsledky vědeckého bádání v oboru jazykozpytu všeslovanského. Staral jsem se o to, abych mluvnici polskou z přízemku, na němž ji předchůdcové moji zůstavili, s tou cizí pomocí povznesl na výši, jinde v té věci už dosaženou. Šel jsem skromně v celé té práci za návodem nejčelnějších znalcův toho předmětu (hlavně Miklosiche), s celou vírou v jich autoritu a neomylnost; a pouze tam jsem se

snažil rozšířiti předmět svým vlastním přičiněním, kde bylo třeba rámce, jinými jen zhruba naznačené, vyplniti podrobnostmi jazyka polského, jako hlavně v hláskosloví, aneb kde šlo o výklad částí, tehdáž ještě nikým vědecky neroztřásaných, jako polské skladby v celé její rozsáhlosti.

Nyní, skoro po 20 letech, dal jsem se znova do té prácc, ale v okolnostech v každém ohledu příznivějších, než tehdáž. Bez ohledu na účel praktický (ve školách), s nímž dílo nynější nemá mít žádného styku, a už s menší důvěrou v autoritu cizí, složil jsem v nynějším díle výsledky, jichž jsem po svědomité a velmi mozolné práci došel už s vlastního stanoviska, neohlížeje se pranic na to, co tomu řeknou kruhové, dávající ton ve vědě. Pochvaly od nich v nejbližších letech se nedočkám, to vím napřed, a jsem na to úplně připraven, neb každému je těžko i při nejlepší vůli, postaviti se nestranně na stanovisko jiného, jenž téměř všecko pojímá jinak. Avšak někdy — o tom rovněž nepochybuji — zásady a úchylky, provedené v této knize, budou muset netoliko v slovanské jazykovědě dojít uznání, ale spůsobí malou změnu šiku i v dalších kruzích jazykovědy. Alespoň hlavní základy mé methody, jmenovitě její g e n e t i č n o s t místo panujícího podnes v mluvnictví dogmatismu srovnávacího a zásada rovnosti všech jazykův indoevropských místo výhradní autority sanskritu, musí dřív neb později vzíti vrch nad nynějším, jak fakta učí, nedostatečným a při vší zdánlivé positivnosti na bezcestí zavádějícím počínáním v jazykovědě."

S takovou hle sebedůvěrou, s takovým sebevědomím podává nám Małecki svou historicko-srovnávací mluvnici jazyka polského; vizme tedy, jaká jest.

I. Hned první §. hláskosloví mne bohužel nutí k výroku velmi těžkému, že totiž spisovatel takového díla nezná — horribile dictu — polské abecedy! To je výčitka zajisté neslýchaná, ale není nespravedlivá, jak vysvitne z následujícího:

Ve své mluvnici z roku 1863 napočítal 45 písmen polských a v nynější mluvnici jich má už 47! Dvě písmena *(k', g')* za necelých 20 let by byl dost slušný přírůstek (třetí takové nové písmeno, *ch'* se prý „teprv někde ještě jaksi rodí" §. 45), kdyby tomu vůbec bylo tak; ale v polské abecedě Małeckého, starší i novější, stojí písmena, jichž polština nezná, a písmen, jež v polštině nejčastěji přicházejí, tam není!

Že ani polština na př. nemá měkkých, vlastně změkčených retnic a hrdelnic, dokazuje zřejmě ta okolnost, že jich ani Małecki

sám (§. 56, str. 78) neumí napsat a podle všeho by jich také nedovedl ani vyslovit. Neb jednou, a sice v abecedě (§. 6, str. 7) je píše „*b(i), p(i), w(i), f(i), m(i), g(i), k(i),* a (§. 133, str. 193) „*(bi)*“; ale to jsou už celé slabiky čili spojení retnic a hrdelnic s měkkou hláskou *i* (cf. §. 56, str. 77). Po druhé (§. 67, str. 88 a §. 45, str. 61) je zas píše „*bie, pie, wie, fie, mie,*“ ale to jsou též celé slabiky čili spojení retnic (a nosového *m*, jež se z části podobá retnicím) s měkkou hláskou *ie*. Po třetí zas v tabelce (§. 40, str. 55) píše „*b', p', w', f', m', g', k',*“ ale (§. 56, str. 78) dodává, že není jisto, vyslovují-li se v obecné mluvě měkce neb tvrdě; kdo prý se z mládí učil trochu mluvnici, ten si prý už uměle osvojil měkkou výslovnost těch souhlásek (!), a přece ihned „zjevně vyznává, že pochybuje, by byli tací, kteří by na př. *Oświęcim'*, *Radom'*, *Wrocław'*, *krew'* atp. vyslovovali s měkkým *m'*, *w'*.“ Po čtvrté konečně (na též str. 78) praví, že „podnebních *k* a *g*, jakož i měkkých retnic netřeba ani čárkovat, protože prý na konci slov a slabik před jinými souhláskami měkkost těch zvukův (retnic) pražádného sledu po sobě nezůstavuje, a podnební *k* a *g* na takových místech v polštině nikdy ani nepřicházejí.“

Proto Małecki, „z přesvědčení, že v gramatice má panovat důslednost, drží se prý zásady (str. 78), neoznačovat v písmě, čeho není ve výslovnosti: *ośm'*, *siedm'* nejen prý nikdo nemluví, ale ani by nedovedl vyslovit, byť i chtěl. A když tak nikdo nemluví, tedy prý tak ani psát nemůže a nebude (str. 79). Znění retních souhlásek měkkých není prý toho způsobu, aby i na konci slova možno bylo, uchem v nich pochytit změkčení; *krew* ani teď, ani dávněji s měkkým *w* se nevyslovovalo; někteří gramatikové prý sice ujišťují, že se má (měkce) vyslovovat! — „ale faktu do tych czas nie ma.“ Souhláska *w* jako retní jen potud zní prý měkce, pokud po ní fakticky stojí měkká hláska: po odpadku té hlásky prý měkkost souhlásky *w* přestává a *(w)* zní jako obyčejné *w* tvrdé. „Oto cały rzetelny stan rzeczy“ (str. 102). Tak se vlastně *celá ta věc* má! (cf. §. 15, str. 18 a §. 77, str. 135).

Tedy zkrátka: ani v polštině není žádných změkčených retnic a hrdelnic, neb retnice (s nosovým *m*) a hrdelnice nejsou vůbec schopny změkčení (ovšem ale měkké hlásky po nich znějí úplně tak, jak se píší, t. jotovaně), a to z příčin fysiologických, protože místo, kde se ty souhlásky tvoří (hrdlo a rty) je příliš vzdáleno od místa podnebního *i* (jež je vlastní příčinou všeho měkčení), a tudíž mezi

ním a nimi nemůže nastat tak rychlé a tak úzké splynutí, jež nazýváme změkčením. (cf. §. 38).

Že retní *b*, *p*, *w*, *f* a nosové *m* ani v polštině nejsou schopny změkčení, dokazuje zřejmě i ta okolnost, že polština v cizích slovích po nich píše *i*, tak jako po *k*, *g*, nebojíc se, že to *i* je změkčí, kdežto po jiných souhláskách, vyjma plynné *l* a *n*, za cizí *i* píše *y*, aby se ty souhlásky nezměkčily (§. 64, str. 86): fi*l*osofi*a*, fi*z*yologi*a*, kopi*a*, utopi*a*, Arabi*a*, armi*a*, autonomi*a*, wiadukt atd., ano i hrabi*n*a (jako bogi*n*i a p. proti gospody*n*i, świętyni*a* a p.), ale komedy*a*, kwesty*a*, misy*a*, konsy*l*ium, Szwecy*a*, cyrkul, cywilny, cyfra, tryumf atd. (V ruštině cizí *i* zní měkce, měkčíc předcházející souhlásky, zvláště *d*, *n*, *t* v *ď*, *ň*, *ť*. V češtině cizí *i* zní tvrdě: techni*k*, medi*k*, definitivně, ti*g*r, krokodi*l*, Ni*l*, Ninive, Kristus atd.)

Následovně má polská abeceda o 7 písmen („měkkých souhlásek retních a brdelních“) méně, než Małecki (§. 6, str. 7) udává, neb polština má jen 30 foneticky rozdílných souhlásek (a nikoli 37, jak učí §. 40).

II. Ale za to má polská abeceda zas o celých 8 písmen (měkkých hlásek) více, než Małecki a jiní gramatikové polští vůbec udávají. Je to věru ku podivu s těmi měkkými hláskami v polštině, s tímto pravým šiboletem polštiny: všichni je odjakživa nejčastěji mluví a píší, a přece — jakoby jich neslyšeli a neviděli — neuvádějí jich ani v abecedě (kde mívají, jak jsme právě viděli, i písmena úplně fiktivní) a v celém hláskosloví i tvarosloví, jak uvidíme, si nevědí s nimi rady (cf. začátek §. 73, 77 a konec §. 38); ustavičně přes ně klopýtají, brzo je vykládají tak, brzo zas jinak, a nikdy, jak náleží: prostě a jasně, pravdivě a důsledně.

V §. 8. Małecki rozeznává jen *10* rozličných hlásek polských; ale sečtou-li se (dle §. 34) jeho měkké (6) a tvrdé (7) hlásky, vychází jich na jevo *13!* a dle §. 67 (str. 88), kde uvádí 13 hlásek měkkých, docela *20!* A v abecedě (§. 6) i v §. 8 má jen jednu měkkou (*i*) s 9 tvrdými (*a*, *e*, *é*, *o*, *ó*, *u*, *y*, *ą*, *ę*)! Že však polština má tolikéž hlásek měkkých, kolik jich má tvrdých, vysvítá z následujícího, jakož i to, k jakým zmatkům a nesmyslům v hláskosloví vede jich zúmyslná negace.

V §. 34, jak dotčeno, Małecki uvádí jen tyto hlásky měkké: „*i*, *e* (!) „rodzime“ t. j. původní (= stsl. є), *ê**) = ѣ, *e* (!) = stsl. *ь*

*) Małecki v theorii vždy tak nepolsky píše polské *ie* = ѣ! a to nejen „lèżę“ pol. leżę = лѣзѫ a t. d. ale i siędzę (!), pol. siedzę = сѣдѫ a t. d. (viz §. 29 a j.)

a obě nosové *ę* (!) a *ą* (!), jestli prý povstaly z *in*, *im* neb *en* (!) *em* (!), a tyto hlásky tvrdé: *a*, *o*, *u y*, *e* (= *ъ*) a nosovky *ę* a *ą*, jestli povstaly z jedné z oněch tvrdých hlásek a slitého s ní *n*, *m*.“ Tedy v theorii píše měkké i tvrdé *e*, *ę*, *ą* stejně, t. j. měkkých vlastně ani nepíše, nýbrž jen tvrdé a teprv rozjímáním, je-li takové *e* = stsl. *e* neb *ь* aneb *ъ*, má se poznat, že je to *e* měkké nebo tvrdé; a podobná nesnáz je, dle té theorie, i při nosovkách *ę*, *ą*. Jako by bylo „*ъ* = *e* i *ь* = *e*“, tedy *ь* = *ъ*! a jakoby z měkkých i tvrdých hlásek (e = ъ, e = ь) s *m*, *n* povstávaly tytéž nosovky *ę*, *ą*!

Ale na štěstí i Małecki lépe píše než učí, neb v praxi i v příkladech píše měkké hlásky správně, s předraženým *i* (cf. §. 38!), tedy *ie* (= stsl. *ь*, *ѣ*, *ѣ*), *ię* a *ią* (obě = *ѧ*), a tvrdé hlásky prostě: *e* (= stsl. *ъ*), *ę* i *ą* (obě = *ѫ*): „*m*ie*c*z (мьчь), ten (тъ), id*ę* (ндѫ), d*ąć* (дѫть), im*ię* (мѧ), c*ią*ć (тѧть)“ atd., čímž ono pro širší obecenstvo zajisté nesnadné rozjímání o původu těch hlásek v praxi odpadne.

Małecki ku podivu tvrdí, že „ve slovích *miecz*, *pies*, *Maciek* atp. už sama prý měkkost těch *m'*, *p'* a *ć* nám ukazuje, že dotýkající se jich *e* (!) tu muselo nastoupiti místo *ь*“! A což v slovích *miedź*, *piec*, *macierz* atp. je *ie* také = *ь*, protože jsou před ním tytéž souhlásky, jako tam? Ale ani tam není měkkých *m'*, *p'*, *ć*, nobrž, jak vidět, jen *m*, *p*, *c* s následující hláskou měkkou *ie*, jež zubní *c* (= ts) skutečně obměkčuje v *ć* (= tś), ale retních *m*, *p* nijak neměkčí, protože je to fysiologicky nemožné.

Małecki ovšem na fysiologii mnoho nedrží, neb na str. 9 praví, že „bałamutnost ponětí v dedukcích fysiologických dochází nejednou takového stupně, jako by v té věci radili ne odborní znalci (fachowi znawcy) ústrojí těla lidského, ale jacís prý mrzáci (kaleki jakieś) v ohledu akustickém čili pronunciačním.“

Dle §. 9, str. 11 „za stsl. *ѣ* má polština prý vždy *e* (!), jež se v jistých okolnostech mění (rozšiřuje) prý v *a*“ (!); a přece hned vedle toho v příkladech píše, nikoli *e*, *a*, nýbrž správně *ie*, *ia*, (je, ja): „w*ie*rzyć a w*ia*ra, cierp*ie*ć a cierp*ia*ł, dz*ie*lny a dz*ia*ło, *je*ść a *ja*dł atd. „Původní“ *e* (!) naopak v takových případech přechází (rozšiřuje se), ne v *a*, ale prý v *o* (!); a v příkladech vedle toho píše správně, ne *e*, *o*, ale ovšem *ie*, *io*: „w*ie*dli a w*io*dł, c*ie*śla a c*io*sać“ atd.

V §. 151 (str. 205) učí, že „příčinou toho, že ve sklonění *żrebię* a *imię* v sing. přichází veskrz změkčené *ć* a *ń*, je prý ta okolnost, že prvotní koncovky v celém sing. té deklinace byly samé hlásky měkké *e* (!), *i*, *em* (!), před nimiž se tedy *t* vždy měkčilo v *ć* a *n* v *ń*. Ačkoli později ony koncovky ustoupily místo jiným, na př. kon-

covce *a* (!), *u* (!), které jsou prý tvrdé: to přece ony souhlásky zůstaly i potom prý už při své měkkosti, poněvadž tvrdá hláska i s měkkými souhláskami prý se shoduje (!): místo *żrebięci* na př. počalo se mluvit *żrebięciu*, ale na to prý nikdo nepomyslil, aby se začalo mluvit żrebiętu" !! (cf. imiono atd. čes. jméno atp. a srb. и ждребету atd., cf. též ziola, wesoła, nasiona a konec §. 143). On tedy hlásky *ia*, *iu* (jak sám píše v żrebięc*ia*, imien*ia*, żrebięc*iu*, imien*iu*), a *io* (ciosać), jež měkčí předcházející souhlásky, považuje za tvrdé (cf. §. 77, str. 134, 136 a j.), protože *a*, *o*, *u* jsou tvrdé; a naopak *e*, *é* *ę*, jež jsou v polštině tvrdé, protože neměkčí předcházející souhlásky, považuje za měkké (cf §. 32, str. 40, §. 67, str. 89, §. 70, str. 95 a j.), protože *ie*, *ié*, *ię* jsou ovšem měkké! A přece sám (§. 15, str. 19) praví, že „tvrdost neb měkkost hlásky nezáleží na jejím nynějším fonetickém znění (barvě?) ale na tom, z čeho povstala." Když tedy *io*, *ia* povstaly rozšířením z *ie* (= stsl. ѥ, ѣ) a *iu* (dle Małeckého povstává též dloužením z *i* (pięc*iu* = pięc*i*, robiuł = robił §. 18, 23, 31), tož by je přec také měl považovat za měkké, jako (v §. 32, str. 41) „*(i)ę* a *(i)ą*", kde měkkým nosovkám předráží *i*, jako ostýchavě v závorkách, ač v příkladech při tom totéž *i* píše bez závorek: „*mięso*, *miąsko*, *pięć*, *piąty*" atd. Tak ty nešťastné brejle učenosti anebo spíše předpojatosti ukazují vše vzhůru nohama a nedají jasně prohlednout skutečnost a poznat pravdu.

Konečně jednou (§. 67, str. 88) i Małecki také v theorii správně píše měkké hlásky, ovšem pod jmenem „dvouhlásek" *ia*, *ie*, *io*, *iu*, *ią*, *ię*.*) Ale proč jich také tak nepostavil do abecedy, kam vším právem náleží a kde by mu byly lépe posloužily, než ty „měkké retnice a hrdelnice"! Proč ne prostě a jasně, dle skutečnosti a pravdy vyznat, že polština má 18 rozličných hlásek, a sice 9 tvrdých: *a*, *e*, *é*, *y*, *o*, *ó*, *u*, *ę*, *ą*, a tolikéž měkkých: *ia*, *ie*, *ié*, *i*, *io*, *ió*, *iu*, *ię*, *ią*: *tam*, *ten*, *sér*, *ty*, *kto*, *któż*, *tu*, *tędy*, *ztąd*; *ciało*, *cieśla*, *biés*, *ci*, *cios*, *siódmy*, *kasiu*, *cięty*, *ciąć* a t. d. Při tomto náležitém psaní hlásek netřeba vždy teprv zbytečně dodávat, že je to *e* neb *ę* *tvrdé*, aneb *a*, *o*, *u*, *ą* *měkké!* A když v abecedě rozeznává *r* a *rz*,

*) Některé z těchto a podobných, po souhláskách vždy takto psaných, hlásek měkkých, jsou původu dvojího, až i trojího: *ia* = ѧ i ѣ, *ie* = ѥ i ѥ i ѣ, *io* = ѩ, ѥ i ѣ, *iu* = ю i ꙗ (?); *ię* = ѧ i ѧ i ѧ, *ią* = ѧ i ѧ i ѧ; v násloví a po hláskách se píší *ja*, *je*, *jo*, *ju*, *ję*, *ją*, jsou totiž dílem měkké (præjerirte), dílem jotované (præjotirte).

s a *sz*, *c* a *cz*, *d* a *dz*, *dź*, *dż*, složené souhlásky měkké, ano i *b* a „*b(i)*“ a p., tož tím spíše měl vedle *a*, *e*, *o*, *u* a t. d. postavit též složené hlásky měkké *ia*, *ie*, *io*, *iu* a t. d., jichž se v polštině skutečně a nejčastěji užívá!

Co do pravopisu a výslovnosti podnebního živlu *(i)* měkkých hlásek (vocales) polských, ten *a)* po retních souhláskách *b*, *p*, *w*, *f* a *m* (i po hrdelních *g*, *k* při *e* = *ə*) se píše i vysloví, jako *j*, protože s nimi nijak nesplývá: biada = bjada, pięć = pjęć, kiedy = kjedy a t. d. cf. 120; *b)* po *s*, *z* a *d*, *t* i *n* se také sice píše, ale nevysloví se, neb s nimi splývá, měkčíc je, tak že by se mohlo nahradit znaménkem měkkosti na souhlásce předcházející: dziecię = dźećę, siano = śano, niebo = ńebo (čes. ně̊bo) a t. d.; *c)* konečně po *ł*, *r* a *c*, *cz*, *dz*, *ż*, *sz* se ani nepíše, protože s nimi úplně splývá, měkčíc je a mizíc v jich měkkosti: *lud* (= liud), *rząd* (= riąd), *ręce* (= rękie), nodze (= nog-ie), musze (= much-ie) atd. (cf. str. 293, 307).

III. Jako nezná polské abecedy, t. j. kolik a která písmena skutečně obsahuje, tak „Gram. hist. porów.“ nezná též vlastní povahy rozličných hlásek a souhlásek polských, což se jeví z části i v dosavádních dokladech, vysvitne však ještě lépe z následujícího.

V §. 8. praví: „Mezi hláskami polskými kdysi byly tři takové, které nyní buď z největší části jsou zastoupeny hláskou *e* (!), a výminečně i jinými zvuky (tak!), neb úplně jsou ze svých slov vysuty (całkowicie wyrzucone zostały).“ Tedy i za stsl. *ѣ* i za *ъ* a *ь* má prý polština *e* (!), jež je dle toho mladší, než stsl. *ѣ*, *ъ*, *ь*! (cf. §. 54, str. 74, §. 81, str. 145, §. 267, str. 303). Jako by polština kdys dříve byla měla hláskosloví staroslovanské! A k tomu dodává: „Výklad hláskosloví polského, i nynějšího, by nebyl ani důkladný ani jasný, kdybychom si už napřed neutvořili určitého ponětí o těch třech hláskách vymřelých“ (!). Pomíjeje podivnou a nemístnou (předslovanskou!) theorii o hlásce *ѣ* (§. 9), jež se v polštině píše, jak jsme výše viděli, dle okolností trojí hláskou *ie* < *ia*, *io*, vytknu zkrátka, co (v §. 10.) praví o hláskách *ъ* a *ь*: „*ъ* prý značilo cosi mezi *e* a *y*, a *ь* tvořilo takýž prostředek mezi *e* (!) a *i*“, ale ihned dodává: „úplně jistým to však není,“ což mu rád věřím. Jestli *ъ* znělo také *y*, jak pak znělo ъı? či ъ = ъı?! „V IX. v. ty hlásky (*ъ*, *ь*) prý ještě nemohly být němými, protože staroslovanština je psala i na konci slov. Ale později se prý přestaly vyslovovat i uprostřed slov, a tam, kde by bez hlásky výslovnost slova nebyla možná, jako v *mьcz*, *tъść* (stsl. je тьсть!) nastoupily na jich místo jiné hlásky, a sice v rozličných nářečích slovanských rozličné.“ Malecki tu opět nejen polštině, ale i

jiným nářečím slovanským v jisté době přisvojuje hláskosloví staroslovanské!

„Výběr těch hlásek (zástupčích) byl prý v rozličných nářečích rozdílný, v srbském na př. *a*, v ruském *o* (!), v našem (polském) jazyku zas vždy (prawie zawsze) *e*“ ! (cf. též §. 11, str. 16, §. 77, str. 136, §. 81, str. 145 a j.) Ale ta věc se má přece podstatně jinak; neb ruština i polština, rozeznávajíce jakost (tvrdost neb měkkost té hlásky, jako staroslovanština, mají tu po dvou rozličných hláskách: *a)* za stsl. *ъ* má ruština *o*, polština *e* (tvrdé), ale *b)* za stsl. *ь* má ruština *e* (měkké) a polština *ie* (tedy také měkké): *a)* stsl. **сънъ** = rus. **сонъ**, pol. **sen**, stsl. **вънъ** = rus. **вонъ**, pol. **wen**, stsl. **тъ** = rus. **тотъ**, pol. **ten**, stsl. **дъжгдь** = rus. **дождь**, pol. **deszcz** a t. d. *b)* stsl. **дьнь** = rus. **день**, pol. **dzień**, stsl. **мьчь** = rus. **мечь**, pol. **miecz**, stsl. **отьць** = rus. **отецъ**, pol. **ojciec** a t. d.

Leč srbština i čeština, nerozeznávajíce jakosti té hlásky, mají za stsl. *ъ*, *ь* jen po jedné hlásce, srbsky *a*, česky *e* (obojetné): *a)* **сан**, **sen**, **ван**, **ven**, **тај**, **ten**, **дажд**, **dešť** a t. d. *b)* **дан**, **den**, **мач**, **meč**, **отац**, **otec** a t. d.

Jen nepatrnou výminkou je v polštině *e* (tvrdé) za stsl. *ь*: teść (m. cieść) = **тьсть** (rus. **тесть**), snad tak, jako je tnę (m. ćnę)= **тьнѫ**? rovněž je výminkou v polštině *e* (tvrdé) za stsl. *e*: bez = **безъ** (sine), stek, wstecz (**тєк**), śmiertelny a p. Za to zas po *g*, *k* má polština obyčejně *ie* za stsl. *ъ*: nog*ieć* = **ногъть**, łok*ieć* = **лакъть** a t. d., což souvisí s podobným zjevem v polabštině, a v jistém smyslu i ve švédštině a germanštině vůbec.

Małecki dále vytýká co zvláštnost (odrębność) toho *e* (! vlastně *e* = *ъ* a *ie* = *ь*, jak svědčí jeho vlastní příklady), že se ho užívá jen uvnitř, nikdy prý na konci slov, ku snadnější výslovnosti: „m*ie*cz, m*ie*cza, p*ie*s, psa, bez, bzu, teść, teścia“; kdežto „rodzime“ čili původní *e* (! vlastně *ie* = stsl. **є**) a *ie* (= stsl. **ѣ**) ani na konci ani uvnitř slov prý nikdy se nevysouvá (nie wyrzuca się). Ale ani ty dvě věty neobstojí, neb *ie* (=stsl. **є** i **ѣ**) také slábne v *ь* (což zovou vysouváním!): rznąć = rьznąć (**рѣзати**), lgnąć = lьgnąć: legł, léc, rzkomo (= rьkomo) i rzekomy (= **рєкомъ**), idźmy = idьmy = **идѣмъ**, idźcie = idьcie = **идѣтє** a t. d., a ještě častěji oživuje hláska *e* (tvrdé) místo *ъ* také na konci slov: ze mną (cf. z tobą = **съ** t.), nade mną (cf. nadъ tobą = nadъ t.), we dworze (cf. w domu = **въ** d.), ze drzwi (cf. z domu = izъ d.), zemsta (de Gen. ze msty, cf. čes.), jestem (cf. jest = jestъ),

byłem (cf. był = byłъ),*) jakem, jakeśmy (jak = jakъ = jako)**), skądeśmy (cf. skąd = skądъ), zanimeśmy (cf. zanim = zanimъ), pospiech z jakimeśmy to zrobili (cf. jakim = jakimъ), gotowem (cf. gotów = gotówъ), nazbytechmy (nazbyteśmy) bezpieczni (cf. nazbyt = nazbytъ), nicek (= nicech = nicem) nie robiła (cf. nic = nicъ = nico = niczso), cokolwiekeśmy są (cokolwiekъ), dwanaście (= dwanadzieście = dwa na dziesięcie, cf. dziesięć = dziesięcь) a t. d. Po předložce *k* oživuje *u* = *ǒ*: *ku* panowi, *ku* południowi, *ku* końcowi, *ku* krtani, *ku* ustom (str. 53) a p. Cf. dług = длъгъ atp.

Etymologicky zná Małecki (str. 14) pouze „*ǒ*, jež prý dle výsledku posledních bádaní povstalo bezprostředně z *u*, potom však začalo prý sloužit i co substitut jiných zvukův (brzmień), na př. *a*, *o* a t. p.“ Že by *ъ* povstalo z *i*, jak prý lingvistika učí, Małecki pochybuje (cf. též §. 21, str. 29). „Mezi *ǒ* a *ъ* nebylo prý vlastně jiného rozdílu, než toliko fonetický, t. j. že se mělo *ъ* k *ǒ* tak, jako se v polštině má *i* po *k* a *g* k *y*. Jako prý v polštině po *k* a *g* hláska *y* zní *i*, nejsouc však proto skutečným (szczerém) *i*, tak též prý ve všech slovanských jazycích i *ǒ* po *j* a měkkých souhláskách znělo už poněkud jinak, což se prý označovalo znakem *ъ*, jehož užíváno jako substitutu všech hlásek měkkých“ (cf. §. 21, str. 29).

Proti té podivné theorii podotknu jen to, že oba jery v rozličných památkách staroslovanských od XI. v. pravidelně a důsledně se střídají s dvěma podstatně (etymologicky) rozdílnýma hláskama: *ǒ* s *o* a *ъ* s *e*. Podobně ruština i polština za oba stsl. jery mají dvě podstatně rozdílné střídnice (viz výš). Cf. též §.§. 144, 235, 241, 245 a j. a hlavně §. 297, kde výslovně praví, že „*o* i *e* (měkké), tak jako *ǒ* a *ъ* jsou sesláblé pahlásky prvotních hlásek plných (zwątleniami odnośnych pierwotnych samogłosek).

A což to histeron proteron! Zde (str. 14) prý *ǒ* po *j* a měkkých souhláskách znělo *ъ* (tedy by se *ǒ* vlivem měkkých souhlásek měkčilo v *ъ*!), a jinde zas (jako str. 280 a j.) souhlásky se měkčí vlivem někdejšího *i*, nyní sesláblého v *ъ*. Ale Małecki to vykládá tak, že to *i* prý úplně se odhodí (całkowicie się odrzuca, str. 279), a po odhození (po odrzuceniu) toho *i* předcházející souhláska zůstane měkkou! Ale čím? když příčina měkčení úplně se odstraní! (cf. konec §. 143!) A taková neurčitost a nedůslednost, takový roztomilý

*) V staročeské básni „Spor duše s tělem“ přichází — *měle* (= mělъ) v rýmu s *čele* (= čelě).

**) Cf. poruszenie, *jakiém* (= jakie-m) uczynił (str. 58).

zmatek a odpor panuje v celém hláskosloví i jinde! Co znamená na př. (str. 136) psaní: „mierzьny (str. 137 mierz[ь]ny), imieńьny, świećьny, cieleśьny“ a p. (s dvěma ь, neb s pajeřkem a jeřem!) místo mierzny = mierьny, imieńny = imieńьny, świećny = świetьny, cieleśny = cielesьny a t. d. Psát „mierzьny“ a t. p. vypadá tak, jako by někdo psal dąmb m. dąb = domb, gęńś m. gęś = genś a p. i s příčinou i účinkem zároveň!

Též s historického hlediště Małecki podivně se dívá na jery (§. 10, str. 12—15), maje za to, že se vyvinuly prý v jisté přechodní době, a sice mezi dobou „předhistorickou“ (!) a historickou, a to ve všech nářečích slovanských tak jako v staroslovanském (jak jsme už viděli výše, a sr. též §§. 54 a 267), načež teprv, „když se prý jazyky slovanské dočkaly epochy, kde mluva počala lahodněti“ (str. 303), začalo se, kde toho bylo třeba, místo jerův užívati zase plných hlásek „vsuvných“! Tedy tak, jako by prvotní, plné hlásky doby „předhistorické“ (!) v jakés době přechodní byly přišly do jakéhos zajetí jerového, z něhož se teprv v době historické poněkud zase osvobodily co hlásky změněné, nestálé! nebo jako by na ně tehdáž byl přišel nějaký jerový přímorek (zagłada), jímž jsou navždy zmrzačeny!

To je náhled zajisté podivný a ovšem převrácený, jak ukazuje i polština, ano i příklady Małeckého, neb 1. nynější polština má (dle §. 81, str. 144) proti staré polštině zajisté méně hlásek; tedy se vyvinovaly jery (v polštině ovšem nepsané) z plných hlásek prvotních i v době historické, a sice dosti pozdní. 2. Co positivní důkaz, že i v polštině prý kdys byly jery (ъ, ь), „dřív než úplně se přestaly vyslovovat nebo se zaměnily nestálým *e*“ (!), uvádí Małecki (str. 15) příklady z latinských listin: „*Gъdanьsk* m. nynějšího Gdańsk, *Gъedecz* m. nynějšího Giecz, Giedcz, Gdecz“ a p., jež však opět dokazují, že mnohé staropolské hlásky během času a rozvojem jazyka klesly a seslábly v jery, ovšem nepsané. Ale Małecki myslí, že staropolské *Łukno* neb *Łękno* „v oné přechodní době“ muselo znít *Łъkno* (!), „z něhož prý teprv se mohlo vytvořit nynější Łękno“. Jako by všecky, t. zv. vsuvné (vlastně seslábłé) hlásky byly musely projít jakous „dobu jerovou“, kterou jako by se byla přetrhla jich kontinuita s hláskami prvotními!

Souhlasím, že „mylné je tvrzení některých, jako by t. zv. stsl. (!) jery byly toliko „znaky měkčení“ (str. 202), — a totéž platí i o ruských jerech (viz str. 12!), — ale nevěřím, že by se jery v staroslovanštině i v ruštině kdy jindy a jinak byly vyslovovaly, než *a)* ъ = *o* a ь = *e* (měkké), *b)* když a pokud toho žádala výslovnost, jak to

dokazují rozličné písemné památky staroslovanské od nejstarších dob, a skutečnost v nynější ruštině. I jména těch písmen: *jor* (m. *or*) = *ъ*, *jer* (m. *er*) = *ь*, jak se zachovala v maloruštině a jak je někdy rozeznává sám Małecki (na př. II. 284), tomu nasvědčují.

Rovněž mylné je však tvrzení mnohých, jakož i Małeckého, že jery (*ъ*, *ь*) na př. v polštině prý venkoncem všude odpadly a p., když tam 1. posud, ač nepsané, všude, kde toho třeba, nejen uvnitř ale i na konci slov, znějí plnou hláskou *e* (tvrdé) = *ъ* a *ie* = *ь* (viz výš); 2. posud, ač nepsané (leč leda pajerek ') mají vliv na jakost (měkkost neb tvrdost) předcházející souhlásky: wieś (= wiesь = вьсь) a pies (= piesъ = пьсъ), weń (= weпь = вьнь) a wen (wenъ = вънъ), ćma (= tьma) a tkać (= tъkać), lgnąć (= lьgnąć) a łgać (= lъgać) a t. d., 3. posud, ač nepsané, s následujícím *m* a *n* na konci slov a slabik před jinými souhláskami splývají v nosovky: dmę (= dъmę) a dąć (= dъmć = дмти), tnę (= tьnę) a ciąć (= tьnć тати) a t. d., (cf. str. 292, 297, 61 a j.); 4. posud, ač nepsané, překážejí tvoření nosovek na konci slov: on = onъ, żaden = żadenъ a t. p. (cf. str. 18 a viz níž); 5. posud, ač ovšem nepsané, se stupňují: „tchnąć (= dъchnąć) a *dy*chać, *dy*szeć, *du*ch, *du*sza“ a t. d. (§. 25), „pnę (= pьnę) a wsp*i*nać się, sp*i*nka, *t*nę (= tьnę) < wyc*i*nać a *d*mę (= dъmę) < na*dy*mać, *m*gnąć (= mьgnąć) < *mi*gać a *m*knąć (mъknąć) < s*my*kać a t. d. (§. 26); 6. posud, ač ovšem nepsané, mají vliv na šíření (natężenie) a oužení (odwątlenie) hlásky předcházející: nieb*ios* (= niebiosъ) a nieb*ie*ski (= niebiesьski) a t. d. viz níž.

Však sám, ovšem jen v poznámce (str. 15 **) praví: „Beře-li se ta věc přísně (ściśle biorąc), je v jazyku našem ještě až podnes slyšet sled jeru „v některých slovích“, na př. „*wo*rać (= wъorać) się w czyje pole, *zo*rać (= zъorać = sъorać), *z* Arabii (= zъ A. = izъ A.), o*d* *uj*ścia (= odъ uj.)“ a t. d., jako ovšem i *z* Egipta (= zъ E.), zje*ść* (= zъjeść = съѣсти, a ne „zieść“, cf. wz*iąć*: *jąć*!) *w* *i*mię (= wъ imię), *z* Inflant (= zъ I.), *zi*nąd (= zъ-inąd), skąd*i*nąd (= skądъ-inąd), *zi*naczyć (= zъ-inaczyć), *zi*ścić (= zъ-iścić) a t. d., kde slabiky „*wo*, *zo*, *za*, *du*“ i „*ze*, *zje*, *wi*, *di*, *zi*“ a t. d. znějí úplně jinak, než ve slovích „*wo*rek, *zo*rza, *za*bić, *du*sza, *ze*gar, *zie*wać, *wi*no, szko*dzić*, *zi*ma“ a t. d.; jmenovitě slabiky *wi*, *di* a *zi* tam znějí jako *wy*, *dy* a *zy*, jak se též skutečně píše ve slově *zy*sk (= zъisk = sь-isk), *zy*skać, ob*yć* (= obъ-ić) się (str. 12), čes. obejíti se, rus. обойти́сь (= объ-ити ся), cf. rus. *сы*ска́ть = съ-иска́ть, поды́му = подъ-и́му a t. d. Małecki tam dodává: „Jest jakýs „brzęk“ v prostřed takové slabiky, jakýs „ton apostrofový“, jehož nepíšeme, ale jistě

neupřeme (pewnie nie zaprzeczymy).“ A tak je to, nejen v polštině, ale ve všech nářečích slovanských (tedy i v ruštině, viz str. 12!) a ovšem i jinde (cf. na př. němé *e* v němčině a franštině). Ale pouze jediné, a proto nejdokonalejší, písmo slovanské, cyrilské i hlaholské, zavedlo i dvě zvláštní písmena pro ty jakés „brzęki“ a „pomruki“.

IV. Jako Małeckého učení o *ъ* a *ь* a jich střídnicích v polštině *e* a *ie*, tak mylné a matné, neurčité a nedůsledné je i jeho učení o nosovkách polských, tak že to sám nazývá zmatkem (zamieszanie str. 19) a konfusí (konfuzya str. 20); ale ten zmatek a tu konfusí dělá on sám, neb věc sama je zcela prostá a jasná, když se na ni hledí nepředpojatě a bez předsudkův.

V §. 13. učí, že „polština má nyní prý jen dvě nosovky: *ę* a *ą*.“ Ale ježto polské *ę* etymologicky je = *ą* (= ѧ): „męka i mąk, dęli i dął, rąbać i rębacz“ (str. 18), tož by měla polština vlastně jen jednu nosovku! Leč jako jsme už výše viděli, tak i zde jeho vlastní praxis odporuje jeho theorii, neb ve vlastních příkladech: „*siędę*, *siądź* a *stąpać*“, skutečně píše, jak vidět, čtyři polské nosovky: *ę*, *ą*, *ię*, *ią*. Cf. §. 32, str. 41.

Dále v témž §. učí, že nosovky (polské) jsou dvojího původu, a sice kromě obyčejného, přirozeného, když „jaká koli hláska obyčejná splývá s nosovou souhláskou *m*, *n*“, ještě jakés samorodé (generatio æquivoca?!), když „obyčejná hláska, na př. *a* prý sama sebou (sama przez się) přechází v *ę* neb *ą* čili nazalizuje se, což však bývá prý zřídka a jen jako výminkou.“ (Cf. §. 18. 2.) Ale přidané příklady nepotvrzují té nové theorie, neb „siędę“ (= сѧдѫ, rus. сяду, stč. sadu) a „polęże“ (= полѧжетъ, rus. ля́гу, stč. lahu) mají nosovky přirozené, obyčejné (cf. sąd = сѫдъ = sedění, a něm. Sand = úsada, Satz, lęg a ląg = лѫгъ a něm. lang a t. d.); præsens těch slov se má totiž k infinitivu „sieść“ (= сѣсти) a „poléc“ (= полѣшти) jako kradnę: kraść a p., nebo jako lat. findo: fidi, fingo: fictum a p.; „stopa“ (= стопа) se má k stojícímu na jiném stupni vývoje „stąpać“ (=стѫпати), jako něm. Stuffe: stampfen a p., tedy též s obyčejnou nosovkou. Zbývá pouze „mieszać“ (= мѣшати) a „mięszać“ (cf. матѫ, мясти, мѣсяць a mensis), „miedza“ (= мєжда) a „między“ (stpl. miedzy = мєждоу), „mieszkać“ s řídkým a nelepým „mięszkać“ (!), tedy jen tři z uvedených příkladův, kde se střídá *ie* s *ię*, kde tedy má polština nosovky druhotní, neb hlásky s novým nosovým „przybrzękiem“, původně zajisté jen osobním a provincialním. A takové řídké a nepatrné „výjimky“ přece nemohou sloužiti pravidlem! Ostatně, ani zde se nenazalizuje hláska sama sebou, nobrž jako všude, tak

i zde ku krátké hlásce přistupuje nosová souhláska, s níž ona hláska splývá v nosovku, jako hlásku sesílenou (pewny rodzaj spotęgowania samogłoski, §. 297, str. 341). Nesprávně tedy učí §. 236, str. 273, že „přechodník præsentní má přírůstek *c*, přidaný k hlásce *a* (sponě), nazalizované, na př. *id-ą̂n-c*, z čehož *idąc*.“

Faktum, že „ve velkém množství slov, jako *imion*, *żaden*, *im*, *tém*, *zagon*, *pewien*, *on*, *pan*, *sam*, *woń*, *koń* a t. d. *m* a *n* s předcházejícími hláskami nesplynuly v nosovky, ačkoliv prý *nic* po nich nenásleduje“, Małecki (str. 18*) vykládá tím, že tam někdy po tom *m*, *n* stávaly pahlásky *ъ* neb *ь*, a po jich „odpadku“ se to prý také nemohlo stát, protože ty tvary byly prý už stuhlé (stęgły). Ale polština má některé pozdní nosovky, jimiž se původní, nejvíce cizí, tvar foneticky dosti značně mění: ląd = Land, wędrować = wandern, Fręciszek = Franciscus, Sędomierz = Sandomierz a t. p. (str. 20), tedy by se snad nebyla ohlížela na „stuhlost“ tvaru při oněch slovích, kdy by tam nebylo jiných překážek. A takové jsou tam dvě: 1. dlouhé (stažené, rozšířené, stupňované a zdloužené) hlásky před konečným *m*, *n*: *im* (= īm, stč. jiem z je-im), *tém* (= **томь**), *imion* (cf. „imię = imien“), *zagon* (cf. zażenę), *pan* (= pān, velkopolsky pon, pón, čes. pán), *sam* (= sām, vlpol. som, čes. sám). A sám (§. 277) učí, že „za příčinou dlouhého *ā* osobní koncovka *m* ve formě *kochām* se zachovala (ocalała) v celé té třídě sloves polských, tak jako srb. горӣм, a čes. hořím, chválím“ a t. d. A tak je to i při *znam* = znām (= znajem) proti *znaję* a *śmiem* = śmiém (= śmiejem) proti *śmieję się* (§. 262), o čemž Małecki pochybuje! 2. Pahlásky *ъ* a *ь* po konečném *m*, *n*, ač ovšem nepsané (leč pajerek), tu posud žijí a působí, ano kde třeba i znějí: samem (cf. samъ) to słyszał a p. Proč je v *imion* hláska rozšířena a v *imien* (= imię) nic? Protože imion = imionъ a imien (= imię) = imien(ь). A co je příčinou tvrdého neb měkkého *n* (*m* není schopno změkčení), než následující *ъ* neb *ь*: on = onъ, żaden = żadenъ, pewien = pewienъ a woń = wonь, koń = konь a t. d. Však sám (str. 15**) poznamenal, že „přísně-li se věc béře, v jazyku našem (polském) ještě až podnes je slyšet sled jeru“ (ъ); sled jeře (ь) je ovšem ještě patrnější ve změkčené souhlásce. „Jest jakýs „brzęk“, jakýs ton apostrofový, jehož nepíšeme, ale jistě neupřeme“ (pewnie nie zaprzeczymy)!

V §. 15, str. 18 čteme, že „v jednom a témž slově ukazuje se nám v obojí (!) své podobě *ą* i *ę*, jednou totiž předcházející souhlásky n e m ě k č í a podruhé ji prý m ě k č í (!). Měkké totiž vyslovení souhlásky na př. *m* v *mięso*, „nie *męso*“, jest prý podmíněno pouze

hláskou ę (!), po tom *m* položenou.“ Ale po *m* tu přece nestojí ę, jak vidět, nobrž *ię*, jak sám píše a jak výslovně vytknul: „mięso, *nie męso*“! Tak si zde i jinde ustavičně sám odporuje! Na str. 19. učí, že máme (v polštině) vlastně dvě, původem různé nosovky, jednu m ě k k o u a druhou t v r d o u; že ty dvě etymologicky rozdílné nosovky musely se prý někdys i zněním (brzmieniem) od sebe lišit (jako by se posud nelišily!); konečně že teprv během času co do znění svého se prý pomíchaly mezi sebou (pomieszały się z sobą), tak že i m ě k k á nosovka nyní prý zní *ą* (!) neb ę (!), i t v r d á taktéž. (Skutečně však jen tvrdá nosovka polská zní ę neb *ą* a měkká zní *ię* neb *ią*, jak se i píše!) A v tom přesvědčení prý ho utvrzuje co nejsilněji ta okolnost, že v staroslovanském jazyku vidíme prý právě takový stav věci! I tam totiž jsou dvě nosovky ѧ (ę tak!) a ѫ (*ą*); jen že ѧ je vždy jen měkké a ѫ vždy jen tvrdé! A týž stav věci prý musel být kdysi i v polském jazyku, a pomíchání (zamieszanie) nastalo prý teprv později“ (str. 29).

Ale polské nosovky nejsou nikterak pomíchané, nýbrž zcela určité a důsledné; ovšem že se vyvinuly jinak, než staroslovanské, t. j. dle hláskosloví polského, a ne staroslovanského, a tudíž jsou polské nosovky v jiném poměru k staroslovanským, než se obyčejně učí, a jak i Małecki za to má, když klade ѧ = ę (!) a ѫ = *ą*.

Klásti polské ę = ѧ je vůbec nesprávné, ale v polské knize je zhola nesmyslné, protože tam ę je skutečně = ѫ. Či proč Małecki (str. 18) vytkl: „*mięso, nie męso*?“ Co znamená na př. (str. 83) stsl. „agnę“ (! агнѧ) vedle polského *nagnę* (нагънѫ) a p., (str. 94) stsl. „witęz“ (витазь), „dęteł“ (дателъ) vedle polského *wytężyć* (вътѫжити), *dęty* (дѫтъи) a p., (str. 279) stsl. „wêdę (вѣда), dadę (дада) i jadę“ (! ѭда) vedle polského *jadę* (ѣдѫ), *wiodę* (вѣдѫ), *radę* (радѫ) a p., (str. 403) stsl. „idę“ (ѭда) vedle polského *idę* (ѭдѫ)? a t. d., a t. d. To je ovšem „konfuse a pomíchání nosovek“, ale se strany spisovatelovy!

Dále (str. 19 a násl.) vykládá původ nynějších nosovek polských takto: „Prvopočátečně jsme měli d v ě nosovky, poněkud jiného znění, než nyní, t. j. *a͡n* a ę (!) nebo snad spíše *i͡n* (!), a ty nám úplně postačovaly“ (?). Ale vždyť ę se počalo psát a tisknout teprv od r. 1521 a po *i͡n* není nikde žádné stopy v památkách polských. „Hláska *a͡n* byla tvrdá a *i͡n*, ę (!) vždy měkká.“ Skutečně vedle tvrdého *an (am)* bylo měkké *ian* (yan): os*wyan*cze s*yan* gym*yan* twe . . . b*an*dz twa wolya . . . bog s tob*am* a t. d. (Archiv für slav. Philol. I. 1. 72). „Když pak později jiné hlásky se počaly protahovat (pochylać), na př. *a* v *á*, *o* v *ó*, *e* v *é*, dělo se prý t o t é ž i s oběma nosovkama.

Zdlouženou (pochyloną) nosovkou vzhledem k *a͡n* i k *ę* (!) byla prý povstavší tehdáž „třetí“ nosovka (istniejące jako trzecie odtąd brzmienie nosowe) *ą*; zdloužené (pochylone) *ę* prý dávalo měkké *ą* (!) a zdloužené *a͡n* dávalo tvrdé *ą*. Tak to prý bylo ještě v XV. v.“ Že tomu však skutečně bylo zcela jinak, uvidíme z dalších slov spisovatele samého. „Na rozhraní století XV. a XVI. nosovka *a͡n* se změnila (przechyliła się) v *ę*, rozumí se v tvrdé *ę*: tak i Franciszek prostonárodně změněno ve Fręciszek.“ Tedy tu teprv povstalo *ę* (= en) a sice zúžením a skrácením z *an*, jež se na druhé straně rozšířilo a protáhlo v *ą* (= on); a podobně *ian* na jedné straně skrácením se zúžilo v *ię* (= ien) a na druhé straně se zas dloužením rozšířilo v *ią* (= ion). Zdloužené (pochylone) *ę* však by bylo *ę́* (rozumí se, tvrdé), — jako zdloužené (pochylone) *e* je *é* — a nikoli „měkké *ą*“! „Proto prý nyní ve zvuku (brzmieniu) *ą* a *ę* jsou slity (zlane) dva zvláštní (odrębne) živly“! Tak v jednom a témž §. 15. jednou (str. 18) je *ą* i *ę* etymologicky jedno, po druhé zas (str. 19, 20) jsou to prý dvě etymologicky rozdílné nosovky! A při tom dodává: „V staroslovanském jazyku k té konfusí (do konfuzyi téj) nemohlo přijít, prý, proto, že ten jazyk vymřel před dobou počínajícího se dloužení (pochylania) hlásek.“

Dále (str. 20) Małecki, jenž několik řádkův výše uvedl „co třetí nosovku“ *ą*, přivádí „positivní důvody na to, že jsme (v polštině) dávněji měli *a͡n* co „třetí“ nosovku. Tedy *a͡n*, jež výše (na téže str.) a jinde (str. 292) právem nazývá prvotní nosovkou (cf. místní jména polská v dávných diplomech str. 21), tu sluje „třetí“. A zdá se, že si na té „trojici nosovek“ (ę, ą, an) zvláště mnoho zakládá, neb i v předmluvě (VII.) poznamenal, že „už v jeho mluvnici z r. 1863 bylo výhradně jeho vlastnictvím, co tam pověděl a i dnes tvrdí o trojici (potrójności) nosovek v předpísemné polštině.“ Ale dle jeho vlastních slov (str. 19, 20) „prvopočátečně jsme měli dvě nosovky“, tvrdou *an* a měkkou *ian*, z nichž se v XV. a XVI. v. vyvinuly, jak jsme viděli, nynější nosovky: z *an* krátké *ę* a dlouhé *ą*, z *ian* krátké *ię* a dlouhé *ią*. Tedy buďto byly, prvotně dle kvality, jen dvě nosovky, anebo, později, též dle kvantity, čtyři; ale nikdy tři! neb když a kde bylo *an*, *ian* a p., tehdy a tam ještě nebylo ani *ę*, *ą* ani *ię*, *ią* a naopak, když a kde bylo *ę*, *ą* neb *ię*, *ią*, tam už nebylo *an*, *ian* a p., leč jen co jednotlivé nepatrné výjimky, archaismy a „powiatowszczyzny“ čili provincialismy, jako zastaralé, „mazurské“ *an*, *ian* místo a vedle nynějšího *ę*, *ię*: świanty = święty, Kanty = Kęty a j. (str. 20).

Ale i z jiné příčiny nemohly a nemohou být v polštině tři etymologicky rozdílné nosovky, a sice proto, že, jak Małecki sám na začátku §. 15., ovšem neurčitě a nejasně podotkl, nosovky (*ę* a *ię*) jsou podobnou „redukcí“, jako sesláblé hlásky *e* (ъ) a *ie* (ь). Ježto pak jsou jen dvě takové pahlásky (str. 14), tož jsou, co do jakosti, také jen dvě etymologicky rozdílné nosovky možné, neb povaha nosovek polských (ovšem i staroslovanských a polabských), t. j. jich kvalita (tvrdost neb měkkost) a kvantita (délka neb krátkost), jakož i jich výslovnost a pravopis se zakládá jedině na těch pahláskách a jich střídnicích. (Viz mou rozpravu o nosovkách polabských, polských a staroslovanských v Č. Č. M. 1875. IV.)

Staroslovanština měla ovšem též dvě nosovky: tvrdé ѫ a měkké ѧ, jež obě také jotovala: ѭ a ѩ; ale jich poměr k polským nosovkám není takový, jako by bylo ѫ = *ą*, ѧ = *ę* (!), ѭ = *ią* a ѩ = *ię*, jak mnozí, a i Małecki učí, když mimo jiné též (§. 256) píše „*jąć* = im-ć = *ąć* s přídechem *j*!“

Polština totiž rozeznává nejen kvalitu, jako staroslovanština, nobrž i kvantitu nosovek, a proto za stsl. tvrdé ѫ má dvě tvrdé nosovky: krátké *ę* a dlouhé (široké) *ą*, a rovněž za stslov. měkké ѧ má polština dvě měkké nosovky: krátké *ię* a dlouhé (rozšířené) *ią*; tedy ѫ = *ę* < *ą* a ѧ = *ię* < *ią*: rękę = рѫкѫ, rąk = рѫкъ, pięć = пѧть, piąty = пѧтъи a t. d. Za obě jotované nosovky stslovanské má však polština v násloví a po hláskách buď *ję* neb *ją* a po souhláskách buď *ię* neb *ią*, tedy i ѩ = *ję (íę)* < *ją (ią)* i ѭ = *ję (íę)* < *ją (ią)*: piję = пиѭ, piją = пиѭтъ, wonię = вонѭ, wonią = вонѭѭ (вонєѭ), jądro = ѩдро, jędrny = ѩдрьнъ, wziąć = възѩти, wzięty = възѩтъ, najął = наѩлъ, najęła = наѩла a t. d. Tedy polské *ą* = ѫ a polské *ę* též = ѫ, ale polské *ię* může být = ѧ neb ѩ i ѭ, a rovněž polské *ią* může být = ѧ neb ѩ i ѭ.

V. Małecki (§. 11.) rozeznává čtvero *e* v polštině, a přece ani ten § není úplný ani správný, neb polština má vlastně *a)* trojí *ie* (měkké): 1. = stsl. є, 2. = stsl. ь a 3. = stsl. ѣ, a *b)* dvojí *e* (tvrdé): 1. = stsl. ъ a 2. = cizí *e*, na něž Małecki zapomněl: idea, teatr, geografia, Genua, zegar, zefir, cecha, cerkiew, kres, kreta, reszta, neutralność, *E*neis a t. d. (V ruštině cizí *e* po souhlásce zní měkce, měkčíc předcházející souhlásky, zvláště *d*, *n*, *t* v *ď*, *ň*, *ť*; v násloví a po hlásce však i tam zní tvrdě a píše se э).

V §. 12. „k důkladnějšímu poznání všech našich (polských) hlásek“ dělí je 1. na nosové („*ą*, *ę*“) a nemající toho přímětu; 2. na hlásky „rodzime“ čili původní („a, o, e, i, u, y, ъ, ь“) a povstalé

teprv z dvouhlásek („ê, y“); 3. na hlásky prvotní („a, i, u“) a odvozené („o, e, y, ъ, ь“); 4. na tři řady hlásek mezi sebou příbuzných (!); 5. na zdloužené (pochylone é, ó, ą) a krátké (otwarte e, o, ę); 6. na hlásky měkké a tvrdé. Už to rozdělení, jak vidět, není přesné, neb jednak obsahuje věci tam nenáležité (4, stupňování hlásek), a naopak zas přece nerozeznává všech rozdílův hlásek (na př. rozdílu mezi hláskami rozšířenými a zúženými, mezi hláskami měkkými a jotovými), anebo se ty rozdíly vzájemně krejí a ruší (cf. 2, hlásky „rodzime“ *o*, *e*, *y*, *ѣ*, *ѵ* a 3, tytéž hlásky co odvozené); ale ještě nesprávněji si počíná v podrobnostech.

„Rodzimými“ (vlastními čili původními) jsou dle §. 17. ty hlásky, „jež prý nikdy ničím jiným, než tím, čím jsou nyní, nebyly, jež se tedy už jaksi jednotlivými hláskami zrodily, jako prý *a*, *o* (!), „rodzime“ *e* (!), *i*, *u*, z největší části *y* (!) a konečně teď už neužívané *ъ* a *ь*“ (!). Tu tedy sám odporuje svému výměru, neb *o*, *e*, *y*, *ъ*, *ь* nejsou hlásky původní, byly někdy něčím jiným, než jsou nyní, nezrodily se takovými (cf. §. 21.). Proti „rodzimým“ tam staví „hlásky z dvouhlásek povstalé; jako *ê* (!) a někdy *y*,“ „neb ne každé nynější polské *y* mělo prý takový počátek“ (str. 26.). Tu přec nemůže být řeči o polském *y*, psaném místo *i*?!

Zde bylo na místě vysvětlit i to polské *y*, jež povstalo nejvíce v řeči polského lidu, v době poměrně mladé, jako v češtině, čehož však Małecki neučinil nikde, ač o jiné, podobné, ale méně důležité věci, jako o „*iu*, *u* místo *i*, *y*“ mluví dvakrát (str. 7. a 39.). Małecki na př. ani slovem se nezmiňuje, jak povstalo *y* v číslovce ob*y*dwaj, ob*y*dwa, ob*y*dwie (§. 197. a 200.). Já myslím, že ob*y*dwaj = ob*éj*dwaj = ob*aj*dwaj, tedy jako české n*ý*brž = n*éj*brž = n*aj*brž a p. Dvojhláska *aj* (dle §. 9.*) i v polštině se ouží v *ej;* tak prý v nejedné krajině polské se mluví „koch*ej*, d*ej*, d*ej*no, dzis*iej*, wczor*ej* a t. p.“ A dvojhláska *ej*, zvláště zdloužená *(éj)* nebo přízvučná, se stahuje v *y*, jako v češtině; tak (dle str. 231.) není prý „nic powszechniejszego, jak słyszeć i czytać: dobr*y* matki, dla wielmożn*y* pani, tan*i* sukni a t. p.“ (srov. s čes.), místo dobr*éj*, wielmożn*éj*, tan*iéj*.“ Małecki však ty tvary pokládá za zbytky t. zv. jmenného sklonění, jako stpol. „półtor*y* ($1^1/_2$), półczwart*y* ($3^1/_2$), półtrzec*ie* ($2^1/_2$) grzywny a t. d. (Stat. Wisl.), z postavy oćcow*y* (ojcowéj), z osoby macierzyn*y* (matczynéj) Psal. Flor.“ Ale pak by bylo snad i po staropolsku tan*ie* sukn*ie*, cf. nie chce czynić wol*e* bož*e* (Zabyt. mowy pol. Działyń.) a ono półtrzec*ie* grzywny a t. p.; leč ta přídavná jsou veskr. složená (určitá)

a tudíž mají sklonění zájmenné, cf. i „do wielmożn*y* pani Kochanowsk*i*!“

Na str. 241. Małecki učí, že „náleží mluvit: jadę do Dąbrow*y*, Skawin*y*, mieszkam w Dąbrow*ie*, Skawin*ie*, zmierzam ku Dąbrow*ie*, Skawin*ie* a nikoli: jadę do Dąbrow*éj*, Skawin*éj*, nebo prý ještě hůř: mieszkam w Dąbrow*y*, Skawin*y*, zmierzam ku Dąbrow*y*, Skawin*y*.“ Takové výrazy prý nelze se žádným pádem srovnat (pod żaden sklonnik deklinacyjny podciągnąć)! „Dąbrow*éj*, Skawin*éj*“ není prý ani Gen. ani Dat., nýbrž jen „dziwoląg (netvor) jakiś,“ jehož mluvnice prý zhola nezná. Rovněž prý ani tvar „w Dąbrow*y*, ku Skawin*y*“ není Dat. ani Lok.!

Já však myslím a tvrdím, že jsou to vesměs dobré tvary a pády, ovšem novější, složené čili zájmenné (cf. nynější sklonění přídavných ojców, *a*, *e*, matczyn, *a*, *e* a t. d., již v XV. stol. ogroda Sędziwojew*ego*, na dziedzinę Niegolew*ą* a t. d. Przyborowski) a prostonárodní; leč takové vědecké dílo, jakým chce a má být mluvnice Małeckého, musí i takových věcí si všímat a hledět je vysvětlit, a ne jimi s vysoka opovrhovat; ostatně ty tvary dokazují dvojí zjev: 1. že se dvojhláska *éj* (v Gen., Dat. a Lok. sg. f. pron. a adj.) stahuje v *y* a *iéj* v *i* (cf. podobné čes. *ý* a *í!*): „w Dąbrow*y*, ku Skawin*y*, tan*i* sukni“ atd. a 2. že naopak *y* se rozvádí v dvojhlásku *éj*, a *i* v *iej*: „do Dąbrow*éj*, Skawin*éj*“ atd., cf. stpol. Gen. sg. f. subst.: szlacht*ej* (Chwalcz. wyp. pol. L. 1854. I. 54), sław*ej* (Grz. z Żarn. w. Popliń. wyp. pol.) — sławe (Ps. Kr. M. 91, 6), — pan*iéj*, poselkin*iej*, wol*ej*, żądz*ej*, puszcz*ej* atd. (w Psal. Flor.), lutn*iej*, niewol*ej*, prac*ej*, drukarn*iej* atd. (u Kochan. a jin. spis. XVI. v.), jakož i Dat., Lok. sg. f. subst. s měkkým zakončením: Dat. wol*ej*, lutn*iej*, brac*iej* (J. Kochan.) a Lok. niewol*ej*, susz*ej*, władz*ej* a j. (J. Kochan. 115.). Małecki (str. 193. a 463.) ty a podobné tvary považuje za „vypůjčené z deklinace zájmenné.“ Ale v staré polštině (na př. v Bibl. Zof.) často i dlouhé *é* = *ee* psáno *ey* = *ej*: drzewo cedrow*ey*, miejsce wysok*ey*, ty wody obfit*ej* (Nom. pl.), wodze moabsk*ey*, ostatki miesck*ey* (Akk. pl.), ano i oblicz*ey* (Bibl. Zof.) místo oblicze, cf. narzecze, wybrzeże a pod. cf. pol. *é* = *y* a naopak: sér, cztery, szeroki, Lok. a Instr. sg. m. n. tém i tym, Instr. pl. tymi i temi atd.

Při retních souhláskách (§. 52.) Małecki vykládá slovo „*obfity* z opłwity, opyłwity czy opływity,“ při čemž poznamenal, že odvozovat to slovo od „okwity“ je „mrzonką“ (bludem). Ale z opłwity by bylo spíše opfity než obfity! *Obfity* je místo *obwity*, od obwić, obić, cf. čes. obalený, obsypaný, ověšený (květem, ovocem) a rus. обильный, обилье, čes. obilí, „obfitować w co,“ обиловать чѣмъ atd.,

nač i Linde ukazuje. Ježto pak i *okwity* je místo *obwity* atd., tož je *obfity* skutečně blíže k *okwity* nežli k vymyšlenému opłwity! *Obfity* má *f* m. *w*, jako s*f*orny = s*w*orny, co*f*ać się = so*w*ać się, u*f*ać = up*w*ać prý „od prvku *py!*“ ale upwać (**оупъкати**, rus. **уповáть**) je denominativ od *up* (cf. slvn.); stpol. pwa, pwać snad spíše „od prvku *pu* = up?“ od pwa je pewny, jistý, spolehlivý, **надéжный** atd.

Při plynných souhláskách (§. 53.) Małecki poznamenal, že souhláska *ł* v cizích jazycích se prý málo liší od polského *l* (měkkého). I ze Slovanův prý pouze Poláci, Rusové a Lužičané (ovšem i Slováci a východní Moravané-Valaši) mají *ł* (tvrdé). „V staroslov. prý tvrdé l se už vyslovovalo více méně jako německé *l* (jež se málo liší od polského *l*, viz výš), a jen měkké znělo tak, jako nynější polské *l*.“ Ale dodává, že toho nelze dokázat matematicky. Podle toho by byl malý rozdíl, anebo nebylo by téměř žádného rozdílu mezi tvrdým a měkkým *l* v staroslovanštině. Ale znělo-li stslov. *ль* jako nynější polské *l*, pak nutně muselo i *лъ* znít jako slovácké, valašské a staročeské *ł*, sice by tam bylo jen jedno *l*, ani tvrdé ani měkké, jako novočeské a p. (Nemyslím, že by se stslov. *лъ* mělo k *ль* tak, jako nynější srbské *л* k *љ*). Ovšem se tam tvrdost neb měkkost té souhlásky neoznačovala jinak, než v nynější ruštině, totiž následující hláskou širokou neb úzkou, a bezpochyby se i v stslov. oboje *l* vyslovovalo tak, jako v ruštině. Měkké *r* čili *rz*, jež se prý „velmi pozdě vytvořilo, v polštině okolo XII. stol., a v češtině teprv po r. 1250 (?!),“ mají prý jen tato dvě nářečí slovanská — ovšem i hlužická srbština.

Małecki (§. 54.) s velikým zápalem mluví „o syllabném *r*, *ł*, *l*,“ kteréžto „tři souhlásky prý prvotně měly význam hlásek v slabikách, jako krk, wrzeć, pł-ny, lw (lew) atd.“ Nevím, proč tu vyloučil *rz*, jež sem týmž právem patří, jako ostatní, srov. *grz*-mieć, *grz*-biet, krz-(s)tu atd.! Dle Małeckého „v prvotní mluvě slovanské a ve všech její nářečích, v počáteční době, bylo prý nesčíslné množství (bezlik cały) slov s takovými slabikami (!), jež se však později, jakožto nepříjemně znějící, rozvolnily (porozwięzywane) vsutím prý jakýchkoli (polubownych!) hlásek pomocných, brzo před, brzo za těmi „souhláskami syllabnými,“ tak že se začalo mluvit kark, pełny, lew atd. Výbor vsuvné hlásky i její místo před *r*, *ł* nebo po nich, záležel prý úplně na místnosti a na případě (!), proto prý nejen v polštině, ale v každém nářečí slovanském tolik nepravidelností (!) proti zásadám hláskosloví. Tak na př. *trę* má i *tarł* i *trzeć;* vedle *naparstek* máme *pierścień*, a oboje prý pochází od „zastaralého *prść* (!); Polák prý mluví *umarł*, Rusín *umerł* a Čech *umřel*, a všecko to prý místo

dávnějšího dvouslabičného *umrl*, jímž jedině se prý všecky ty rozdíly vysvětlují“!

Małecki si tu počíná, jako by nevěděl, že *tarł, naparstek, umarł* a p. mají hlásku rozšířenou *(a)* a *trzeć, umřel* a p. hlásku stažením dlouhou (ꙗ = epe), a mluví o nepravidelnostech, libovolnosti a náhodě v hláskosloví, kde panuje přec zákon a důslednost při vší rozmanitosti v rozličných nářečích.

Myslím, že postačí, když pouze takto konstatuji zcela převrácené učení Małeckého „o syllabném *r, ł, l*,“ aniž bych se pouštěl do hlubšího a obšírnějšího dokazování, že naopak t. zv. polohlásky *l, r* všude povstaly z původních slabik plných (cf. skrt. zend. řec. lat. got.), s hláskou původně před *l, r* nebo po něm (jak ji posud zachovala ruština a na mnoze i polština), jež později klesla neb seslábla v *ъ, ь*, v stslov. psaný pravidelně po *l, r* a v nynějších nářečích slov., zvláště latinky užívajících, už ovšem nepsaný.

Proti těm, „co prý úporně stojí na tom, že v stslovanštině *r, l* v takových slabikách byly obyčejnými souhláskami a ony jery (*ъ, ь*) že vlastně byly skutečnou podporou těch slabik, namítá, že by v takovém případě nářečí stslov. bylo v celém světě prý jediným jazykem, kde by v slabikách s *r, l* panovala úplná jednotvárnost, nejen co do hlásky, ale i co do jejího postavení, vždy po *r, l*. Takového jazyka prý není v celém plemeni indoevropském!“ To je ovšem možná, jako je pravda i to, že bychom také některé jiné hláskoslovné zvláštnosti staroslov. marně hledali jinde v celém světě. Staroslovanština ovšem pravidelně a důsledně píše *ъ, ь* po *r, l*, neb Slované z pravidla mají raději dvě souhlásky na začátku slabiky než na konci, v čemž si zas jiní libují: cf. **брада**: barba, Bart, **млѣко**: Milch, mulgere, **дремáть**: dormire atd. Jednotvárnosti hlásky tu také není ani v staroslovanštině, neb jsou tu dvě hlásky sesláblé, široká *(ъ)* a úzká *(ь)*, jež se i stupňují v *a* a *ě;* ovšem staroslovanština tu nezná ruskopolského rozšiřování hlásek, a proto má hláskosloví prostší, jednodušší, starší.

Małecki tvrdí, že v staroslovanštině slabiky „s někdejším *r, l* syllabným“ byly prý též „rozwiązane w takisam sposób jak u nas“ (?), což jednoduše není pravda, ovšem s ruštinou se tu staroslovanština více shoduje, než s polštinou.

I v polštině prý „niewątpliwie kiedyś było“ syllabné *r, l*, jen že prý už před počátkem polské písmennosti bylo uvolněno (rozwiązane) vsutými hláskami! Nejstarší uvedené příklady polské mají (v násloví) *er, ir, eł, il* za pozdější *r* (**ръ**), *rz* (**гь**), *ł* (**лъ**), *l* (**ль**): *Er*glzko, nyní

*R*gielsko; *Ir*gowo, nyní *Rz*gowo; *Eł*k, teď *ł*ecki m. *ł*cki; *yl*szczywego = *l*ściwego“ atd.

Podobně tvrdí, že „netoliko sanskrit a všecka nářečí slovanská, ale i litevský, ano i řecký a latinský jazyk“ prvotně prý měly syllabné *r*, *l*, „jen že prý lidská paměť tak daleko nesahá (tak!) a v známých nám památkách všecky ty jazyky mají už ty slabiky „rozvázané“!

VI. Jedna z nejzmatenějších partií je Małeckého theorie o n ě k d e j š í c h d v o u h l á s k á c h (§§. 17.—22.) a o „d i f t o n g o v é m“ *i* (§§. 17., 35., 36.).

Dvouhlásky rozeznává (§. 18.) 1. m e c h a n i c k é, když dvě nestejné hlásky sousední splývají v j e d e n dvouzvuk, na př. „*uj*šć z *ui*šć = *u-i*šć a p. (Latinské n*eu*ter, d*ei*n, pro*in*, h*ui*c a p., jakož i radi*us*, med*ia*, reg*io* proto prý se vyslovovaly „diftongowo!“); 2. d y n a m i c k é, když některá hláska z jistých příčin mocní, botná či boptí (nabrzmiewa) na př. *i* v *ia, ai, oi, ei,* (někdy prý i v *iu!*), a *u* v *au, ou, ɜu* (!), *eu* neb *ua.* Při tom se v poznámce diví, proč linguistika povšechná podnes prý nic neví o stupňování *i* v *ia* ani *u* v *ua,* a dvouhlásek od *i* a *u* se začínajících prý vůbec neuznává na újmu vědy!

Dle §. 19. „i mechanické i dynamické dvouhlásky v polštině prý vyšly z užívání a zastupují se nyní *a)* jotovanými slabikami: *ja, ją, ję, je, ju, jo, aj, oj, ej, ij, uj, yj* atd. (!), jakož i *wa, we, aw, ow, ɜw (!), ew* atd. (!), kde prý *i* diftongové přešlo v souhlásku *j* a *u* v *w* (skonsonantizování); *b)* jednoduchými hláskami: *ê* (pol. *ie* < *ia*, *io* = *ѣ*) místo *ai, ia, y* místo *ui, ɜi,* a někdy prý též *u* (!) místo *iu* (na př. luby, kde Čech má přehlásku *i*); *c)* jakoukoli hláskou jednoduchou po souhlásce měkké, na př. wład*za* (!), bani*a* (!), kul*a* a p. (sem snad patří ono l u b y pod *b)*?!), kde prý někdejší diftongové *i* bylo vysuto (poodrzucane)!“ Což v „bani*a*“ a p. to *i* také odsuto? Čím povstaly ty proměny předcházejících souhlásek, když jich příčina odstraněna? Či to *i* vysuto teprv po oné proměně? Pak by se ony proměny byly zase zrušily, odčinily a nastoupily by původní, nezměněné souhlásky. A proč by se to *i* vůbec vysouvalo? Že to Małecki potřebuje ku výkladu své nesmyslné theorie! Ono se však nevysouvá, nýbrž bytně tam vězí, buď zjevně (po retních *b, p, w, f* a nosových *m, n*), neb skrytě (latens) ve změněné (změkčené neb rozlišené) souhlásce (viz výš pod 2.).

„Nynější polština prý nemá dvouhlásek (str. 24.), leč v cizích slovích, na př. *au*tonom*ia*, lin*ia*.“ Ale zde se to konečné *ia* vyslovuje přece dvouslabičně, a tedy nikoli „diftongowo,“ cf. lin*ia* = linija

(trojslabičně) proti ban*ia* = baňa (dvouslabičně)! Ovšem §. 20. učí, že „vyslovení té dvouhlásky *ia* leží prý uprostřed mezi *ja* a *ija;* jest to prý *ija* vyslovené jako jedna slabika!“ Jak je to možné, nepochopuji. Srbské *uje* = ѣ je dvouslabičné. Ovšem i polské *ija* je dvouslabičné, ale krátce se vyslovuje v délce jedné slabiky, a proto také při té koncovce je přízvuk na třetí od konce, nikdy na druhé (na *i*): autonómia, línia atd. Odtud také onen spor, jak se vlastně má psáti: *manija* či *manja* či *mania?* Dle Maleckého je v tom slově *ia* „jednoslabičnou dvouhláskou“ (jako v *bania?*)! Skutečně však zní dvouslabičně, jako v lat. *mania,* a po souhláskách, schopných změkčení, vyjma *l* a *n,* tu polština též píše *ya:* kwest*ya,* deklinac*ya* atd., Gen. pl. kwest*yj,* deklinac*yj!* atd., ale bania, Gen. pl. bań atd.

Małecki (§. 35.) rozeznává *i* „samoistné“ (samostatné, Silbebildend) a *i* diftongové (dvouhláskové, nicht Silbebildend) a (str. 25.) „ani dost málo nepochybuje, že i hlaholské ⷭ i cyrilské і značily prý *i* diftongové, t. j. takové *i,* jež s nějakou jinou hláskou zároveň tvořilo dvouhlásku (teprv několik věkův později prý povstalo z něho *j*) což prý dokazuje, že v prvních časích písemnictví staroslovanského (v IX. v. a násl.) netoliko ъі a ю, ale i všeliké od *i* se počínající dvouhlásky byly ještě skutečnými dvouhláskami! „Diftongové *i* (§. 35.) svým časem měkčilo prý každou předcházející souhlásku, na př. obracać, słodzę, pasza a t. p., původně prý s diftongovým *i:* obratiać, słodię, pasia (!), potom obraciać, słodzię, (! vyslov prý, jako by bylo obracyać! słodzye!“ proč? Inu ta theorie to potřebuje! Ale cf. bracia, sędzia a p.), paszia (! ale cf. psia a p.); konečně po vysutí toho *i* (der Mohr hat seine Schuldigkeit gethan — und noch weit mehr! — der Mohr kann gehen!): obracać atd.“ Že ta celá theorie o tom diftongovém *i* je pouhá, nesmyslná fikce, dokazuje zřejmě ten nucený a kroucený a ovšem chybný a nesprávný výklad. Jak dle toho vysvětlí dusza, straża, tarcza a p.? Z duchia, stragia, tarkia dostane dusia (cf. mnisi), stradzya (cf. ubodzy), tarcya (cf. wielcy) a po vysutí toho dift. *i:* dusa, stradza, tarca, což není nic.

Małecki tu a všude mate hlásky *měkké* (praejerirte) s jotovanými (praejotirte). Rozdílný pak účinek měkkých a jotovaných hlásek na předcházející souhlásky vykládá (§. 36) takto: „Dift. *i* se tvořilo (wytwarzało się) vždy a jedině ze samostatného (samoistnego) *i*, a to dvojím spůsobem a za podmínek následujících:

1. Zmocněním (spotęgowanie) *i* v *ia* tvořily se ovšem také dvouhlásky, na př. gn*ia*zdo a gn*ie*ździć się. Ale v těch případech *ia* prý nejčastěji přecházelo potom v *êa*, *éa*, konečně v *ê* (na př. stslov.

gnězdo), pročež takové dift. *i* časem prý nejčastěji ztrácelo svou zvláštní diftongovou vlastnost a stavělo se v jednu řadu s obyčejnými hláskami měkkými.“ (Jaké to kroucení, obcházení a vytáčení!)

2. „Když po *i* bezprostředně následovala jiná hláska, na př. *i* + *a*, *i* + *o* atd., tvořily se prý dvouhlásky jiné a mnohem trvalejší. Tak na př. sadzam, dříve prý sadi-am (!), *i* + *a* mohlo a musilo prý dát dvouhlásku *ia*, proto že to *i* (v sadi) nenáleželo ku kmenu (sêd či sad) a tehdáž (kdy?) tu nebylo ani dlouhým ani přízvučným.“ Jinak je to prý, když to *i* náleží ku kmenu: „pi-j-ę, pi-w-o, nebo poi-ę (!), teď poję, na-poi-as (!), později na-poi-ъ (!!), teď napój“ atp., anebo když to *i* je buď dlouhé nebo přízvučné: „łodzia a sędzia“, staženo z łodzija, sędzija a to z łodija, sędija (srov. stsl.).“ Ale rus. судья, брáтья, čes. sudí, kvítí, srb. лађа, брађа a p. dokazují, že to *i* zde nebylo ani dlouhým ani přízvučným, když klesá v *ъ* a v srbštině zcela zaniká.

Małecki tedy słodzę (= słod-ję) a łodzia (= łodzi-a = łod-i-ja), obracać (= obrat-ja-ć) a bracia (= braci-a = brat-i-ja), bania (= ban-ja) a linia (= lini-a = lin-i-ja) atp. staví vlastně na týž stupeň rozvoje (téj saméj procedury!) s jediným rozdílem prý kvantity a přízvuku toho svého diftongového *i!* Když *sędzia* odvozuje od kmene sadzi (! str. 48), proč neodvozuje rovněž tak i *sadzam* (str. 48) od kmene sadzi?! To krajní *i* je mu jednou překážkou (bronném) dvouhlásky, tak že povstává dvouslabičná koncovka *i-ja (!)*, a podruhé prý nepřekáží utvoření dvouhlásky *ia (!)*, vlastně *ja*.

Ale Małecki prohlašuje (str. 49) „z gruntu mylným“ obecné učení o *jotě* (jotovaných hláskách a jotacismu), dokládaje, že „jota prý nikdy žádné souhlásky neměkčí, vždyť prý s největší lehkostí mluvíme *zdjąć*, *zjeść*, *zjawić* a nikomu ani na mysl nepřijde, aby to vyslovil źdźąć, żdżąć, żeść, źeść neb źawić.“

Z těch jeho příkladův vysvitá, že Małecki nezná nebo nečiní rozdílu mezi *i* a *j* a jich rozdílnými účinky: *i* totiž měkčí a *j* rozlišuje předcházející *z* a *d;* proto jsou tři z jeho pěti vymyšlených tvarův se změkčenou souhláskou (*dź, ź*) holý nesmysl, beze vší analogie. Ale i ostatní dva jeho příklady s rozlišenou souhláskou (*dż*, *ż*) jsou naprosto nemožné, a sice pro tu samou příčinu, pro kterou *i* ve slovích *zinąd, skądinąd* a p. neměkčí předcházející souhlásky *z* a *d* v *ź* a *dź* (viz výše pod 3). Dle toho by se tedy mohlo rovněž tak tvrdit, že také *i* nikdy žádné souhlásky neměkčí, neb *zinąd, skądinąd* a p. se vyslovuje tvrdě, a nikomu nenapadne, aby to četl

žinąd, skądžinąd a p.! Tou překážkou tu i tam je totiž nepsaný ovšem, ale tím neméně dosud živý *ъ*, tak že se tu *i*, tam *j* nedotýká bezprostředně předcházejících souhlásek a tudíž jich nemohou změkčit, respec. rozlišit (proto se zde po *ъ* také píše *j* jako po jiné hlásce, a nikoli *i* jako po souhlásce: zjeść a ne zieść atd.): *zjeść* = zъjeść = sъjeść, rus. съѣсть, čes. sníst (se vsutým *n*), *zjawić* = zъjawić = izъjawić, rus. изъявúть, a *zdjąć* (se vsutým *d* místo zjąć = sъjąć, cf. sejm, kde *e* = *ъ*) = zdъjąć, cf. iterativ zdejmować, kde *e* = *ъ*, jako podjąć = podъjąć, iter. podejmować atd. (cf. str. 159).

V §. 37 se tvrdí, že dvě *i* vedle sebe dle časomíry a přízvuku buď splývala v jedno *í* dlouhé, nebo zůstávala i dvě *i* samostatná. Dle následujících hned příkladův: „*bij, gnij (!), wij*“ atp. je však ještě třetí případ, kde totiž druhé *i* klesá v *j*, „jako v kochaj z kochai.“ „V cizích slovích *linii, batalii, utopii* jsou prý dvě samostatná *i*“! Psané ovšem, ale místo *liniji* atd., jinak by druhé *i* kleslo v *j*, jako v gnij neb v Gen. pl. deklinacyj atp. „Slova *bani, soli, woli* atp. mají prý někdejší dvě *i* (!) stažená v jedno“ (cf. stslov. коли atp.)! Nynější *moi, powoi* atp. vyvinulo se prý (po zarzuceniu dwugłosek) z moi-i, powoi-i (!) atp.; t. j. dift. *i* (při *o*) sloučilo se s druhým *i* v jedno! Proto (!) prý o výslovnosti a pravopise *mo-ji* atp. ani myslet prý nelze! pravopis ten prý spočívá na Nom. sg. *moj!* a moi prý se nevysloví *moji*. „V takových jazycích, jako v litevském, jenž dosud zachovává dvouhlásky *ai, ei* (neznějí-li jako polské *aj, ej*? !) atd. psáti *moji, koleji* atp. prý by mělo zdravý smysl, aby se vědělo, že tu *le* a *i, mo* a *i* tvoří dvě zvláštní slabiky“; což platí ovšem i v polštině, neb nezvyklý polskému pravopisu čte *moi, moich* atp. skutečně jednoslabičně. Leč „pravopis *moji* atp., t. j. jotování hlásky *i* po hlásce, je prý přehnaná akuratnost a pedanterie s historizmem jazyka neshodná“! Ale vždyť se v XV. a XVI. v. psávalo *i* jotované, nejen: *gi* neb *gy* (eum), jak Małecki píše (str. 217), nobrž i: „oswyancze syan gymyan twe“ (Arch. f. slav. Phil. I. 1 str. 72) a j. a tak bezpochyby i jinde, zvláště po hlásce; ale Małeckému je to bohemismem (z czeska, str. 217), „powiatowszczyzną“, „mrzonkami gramatycznymi“ (str. 82) a „pustą tylko gadaniną (str. 461), jako by onen staropolský Akk. sg. *gi* neb *gy* měl prý dokazovat existenci joty v té formě.“ Před polským *i* prý není joty slyšet! Ale jaký pak je rozdíl ve vyslovení mezi *moim* a *mojém* (str. 219), mezi *jei* a *jejéj* (str. 217) a tudíž i mezi *moi* a *mojéj* atd.? Bezpochyby žádný, neb *-ém* se vysloví „niemal jak *-ym*“ (str. 141) a proto se i píše jedno místo druhého: v Lok. sg. m. *moim (!)* místo *mojém* a v Instr. sg.

n. *mojém (!)* m. *moim; jei* m. *jejéj* (str. 226), a tak i *jeich* a *jeim* (tamtéž) m. *jejich* (cf. čes.) a *jejim* atd.

Srovnání s příbuznými nářečími slovanskými, nejen čes., luž. a srb. aj., jež píší *j* dle výslovnosti, nýbrž i s ruštinou, jež píše sice *u*, ale po hláskách a v zájmeně *имъ* atd. i v násloví je vysloví jotovaně, dokazuje, že polský pravopis *moi* atp. je pouhá fikce, zavedená snad dle latiny (cf. *mei* a p.) a udržovaná, jako jiné podobné fikce a nesprávnosti pravopisu polského, zvykem (str. 235) a předsudkem i takových učencův, jako je Małecki, jenž ještě hájí chybné imperativy: *gnij, mrzyj, tnij* atd. (str. 280, 305) místo *gni, mrzy, tni* atd.; chybný Gen. sg. m. n. *dlań, doń, zeń* (to prý uchází! str. 218) místo *dla niego, do niego, z niego;* chybné *tyczy* (co se tyczy) prý od *tyczyć;* (! str. 311) místo *tycze* od *tykać* chybný rozdíl v pravopise i výslovnosti (! str. 219) Lok. a Instr. sg. m. n. zájmen a přídavných, tedy Lok. sg. m. *tym, nim, moim, nowym* atd. místo *tém, niém, mojém, nowém,* a rovněž chybný Instr. sg. n. *tém, niém, mojém, nowém* místo *tym, nim, moim, nowym* atd. (str. 214, 215, 219—225) kdežto za t. zv. věcný či neživotný Instr. pl. m. f. n. *temi, niemi, mojemi, nowemi* atd. navrhuje (str. 222) psáti správně ve všech rodech *tymi, nimi, mojimi, nowymi* atd., jakož i učí (str. 274, 407) místo chybného přechodníku *spadłszy, piekłszy* atp. psáti správně *spadszy, piekszy* atp. a místo chybných infinitivův *módz, biédz* atp., *wziąść* a *klnąć* psáti správně *moc, bíéc* (str. 291), *wziąć, kląć* (str. 292).

Zde mohu právem opakovat slova Małeckého proti němu samému (str. 52), že ty a podobné „z gruntu mylne wyobrażenia w prowadziły do głosowni polskiéj zamieszanie wprawdziwie pożałowania godne, a zastósowane do pisma, z ortografii polskiéj zrobiły istną karykaturę.“

VII. Na tak vrátkém a nejasném základě, jako je Małeckého učení o hláskách a souhláskách, co do jich počtu i povahy, nemůže ovšem i další budova polského hláskosloví, jako jsou jmenovitě ty nesčíslné a rozmanité proměny hlásek a souhlásek polských, u Małeckého býti pevná, nezvratná a jasná.

Małecki vystavil jen 3 řady stupňovací dle hlásek *a, u, i:* „I. *e — o — a — (ê — ą);* II. *ъ — y — u — ow (ew, ъw) — aw* neb *wa;* III. *ь — i — oj — aj* neb *ê* (ia); k nimž prý možno přidat ještě 4. řadu, kde „měkká nosovka se stupňuje v tvrdou nosovku.“ Ale to schema obsahuje jednak více, než tam náleží, jednak zas méně a je tudíž neúplné a ovšem nesprávné.

Tak Małecki ničeho neví o stupňování *ie* (= stsl. є) v *ie* < *ia* (= stsl. ѣ) a toho v *a:* gniéść (гнєт) < gniatać (гнѣтати), miéść (мєт) < zmiatać (мѣтати), pléść (плєт), < splatać (плѣтати), < płatwa, lecieć (лєтѣти) < latać (лѣтати), ciéc (тєк) < uciekać (тѣкати), léc (лєг) < legać (лѣгати) a p. Rovněž se diví (§. 29) zcela pravidelnému stupňování *ie* (stsl. ѣ) v *a:* lezę (лѣз) < łazić (лазити), siedzę (сѣд) < sadzić, sadzać, strzegę (стрѣг) < straż, rzezam (рѣз) < obraz, razić atp. nazývá to „stupňováním neorganickým a wykolejeniem“ a neumí si to vysvětlit ani v §. 296*, kam odkazuje.

Na str. 32 mezi jiným učí, že „hláska *a*, jako zvuk už bez toho nejsilnější ze všech, není schopno stupňování postupného (pokroku postępowego), leč jen výjímkou neorganicky (!) se prý sesiluje (potęguje) v několika mimořádných případech, kde prý přechází v *ê* (! *ie* = ѣ) nebo též v nosovku tvrdou *ę* či *ą*“ !! Příklady takového výjimečného sesilování *a* v *ê (!)* neb *ą* jsou prý (str. 33—34) staropolské formy: w bodz*ê*ch (! vlastně bodzech, cf. w nodze a p.), kościel*ê*ch (! t. j. kościelech, cf. w szkole a p.), Prusi*ê*ch (! t. j. Prusiech, cf. w rosie a p.) prý místo bog*a*ch, kościoł*a*ch, Prus*a*ch atd. (! cf. 185). A „k téže zásadě počítá i tvary stslov. aoristův, jako *nêsъ* od nes, *vêsъ* od ved, *têchъ* od tek atd., kde prý *e* (oslabené *a*) se vrací do své prvotní ale sesílené (!) podoby.“ — „Sesílení *a* v *ą* vidí v tvarech: *idą*, *pieką*, *są* atd. i v *idąc*, *piekąc*, *tracąc*“ *(!)*.

K té podivné, a ovšem naprosto mylné theorii podotknu jen to: 1. Z názvu sesílení (spotęgowanie) se zdá vysvítat, že je to něco jiného, než stupňování (pokraczanie), a tudíž to nenáleží sem, do §. o stupňování. 2. Stupňování hlásek má místo a smysl jen v kořeně slov, nikdy a nikde v koncovkách, neb se děje z příčin vnitřních jen při tvoření slov (kmenův): bodzech a p. Lok. pl. m. mají *ie* = ѣ, povstalé složením z t. z. zákmení (původně *a*) + zájmena *ich* (= ихъ), bodzech = бозѣхъ = богъ-ихъ = бога-ихъ atd., tedy tak jako na př. tych = тѣхъ = skr. têšu, nebo nowych = новъıхъ = новъихъ a pod. 3. Má-li aor. нѣсъ atd. ѣ povstalé sesílením původního *a* (sesláblého *e*), jak se dle toho vysvětlí stslov. aoristy: чиса od чьтѫ, пробаса od бод-ѫ a p. Ovšem tam je stupňováno *e* v ѣ, jako zde *ь* v и a *o* v а (viz Mikl. Gr. I. 135). 4. Jak by se také *a* mohlo ještě sesílit (!) v ѣ (!), když a) není žádného sesílení schopno a b) samo je silnější, závažnější nežli ѣ, neb ѣ se stupňuje *a!* Ovšem Małecki to považuje za „neorganické stupňování a wykolejenie“ (§. 29). 5. Tvary *są* (= сѫть neb сѫтъ, něm. sind, lat. sunt, skr. santi atd.) a p. III. p. jakož i přechodníky *idąc* a p. mají prý „znazalizovanou vstávku“

(sponu), tedy (dle §. 13) nosovku neobyčejnou, mimořádnou, výjímečnou (!), když se prý čistá hláska *sama sebou* nazalizuje! Tak §. 236 skutečně vykládá, že „přechodník přít. má přírůstek *c*, přidaný k hlásce *a* (vstávce čili sponě), znazalizované, na př. id — an — c, z čehož *idąc*“! Mimochodem řečeno, dle §. 222 tvar *idąc* atp. je prý vlastně Akk. sg. neut. (!) a má se prý tak k tvaru *idący* atp., jako *wysoko* k *wysoki* (!), a příslovečný tvar *idęcy* ap. (str. 133) je zas prý Lok. sg.!

Mezi příklady stupňování *ie* (= stsl. є) v *o* (tvrdé) a toho, v *a* (tvrdé) uvádí (str. 33) chybně též: „gnieść-zgniatać, lecieć-latać, żegę - pożoga - żagiew“; tedy veskrz měkké *ia*, *io* (po měkkých souhláskách, viz §. 34), což ovšem nepatří sem, nýbrž k rozšiřování (natężenie) hlásek a prozrazuje, že Małecki nerozeznává dobře stupňování (pokraczanie) od rozšiřování hlásek.

I Małecki, jenž se jinde vším právem statečně opírá a brání proti theoriím ze sanskritu braným pro náš jazyk, v §. 26 se drží starého a obecného, ale tím neméně mylného učení o stupňování *i* předrážkou (gunou!) v „*oj*, *aj*“, jakož i (§. 25) *u* v „*ow*, *aw*“. Že však je to učení obecné, a nejen Małeckého, nebudu se o tom zde více šířit a ponechám si to k jiné příležitosti.

VIII. Mylně a matně Małecki (§. 75 a násl.) vykládá též *rozšiřování* (natężenie) hlásek „vlivem prý celé následující slabiky“, dokládaje, že „dle nynějšího stavu polštiny nelze prý ten zjev určiti jinak, než takto: Vlastní (rodzime) *e* (pol. ovšem *ie* = stsl. є) a *ê* (pol. *ie* = ѣ) rozšiřuje se v *o* (! ovšem v *io*) a *a* (! ovšem v *ia*), když po něm následuje plynná, zubní neb sykavá souhláska *tvrdá*, tedy *r*, *ł*, *n*, *t*, *d*, *s*, *z*.“ Ale určitěji, správněji a vědečtěji zní ten zákon takto: *Hlásky úzké ie* (= stsl. *e* i *ь*), *ie* (= ѣ) a *ię* (ѧ) před následující *hláskou širokou* (i skleslou v *ъ*, ovšem nepsaný, po souhlásce tvrdé) se rozšiřují, nepřekáží-li tomu následující souhláska hrdelní neb retní a sice takto: a) *ie* (*ь*, *e*) + *ъ**) = *io* : wieś (кысь) < wioska, ziemia (земля) < ziomek atd.; b) *ie* (*ѣ*) + *ъ* = *ia* : wieniec (вѣньць) < wianek atd.; c) *ię* (ѧ) + *ъ* = *ią* : pięć (пять) < piąty atd.

Chybně Małecki dále vykládá, jakoby se *e* (*ie* = stsl. є) dvojím spůsobem rozšiřovalo, obyčejně v *io* a při tvoření iterativu prý v *a* (! t. j. *ia*)! Polské *ie* (= stsl. є) se rozšiřuje vždy jen v *io* (cf. rus. ё), a iterativy, „gn*ia*tać, splatać, latać, zm*ia*tać, s*ia*dać atd.“ nemají „*e* (!)

*) Ten *ъ* znamená širokou hlásku vůbec, i *ъ*, v polštině ovšem nepsaný, ale tím neméně i tam v tvrdých souhláskách bytně obsažený a působící.

rozšířené v *a*“ (!), nýbrž *ie* (= stsl. e) pravidelně stupňované v *ie* (= ѣ) a to rozšířené v *ia* (= stsl. ѣ), viz výš.

Též při *ê* (! pol. *ie* = ѣ) matně a nejasně učí, že se rozšiřuje dvojím spůsobem, v *a* (! t. j. *ia*) a v *o* (! t. j. *io*), neudav a nevyloživ příčiny toho rozdílu, na př. mezi strzała (стрѣла), blask (блѣскъ) a p. a brzoza (брѣза), plon (плѣнъ) a p. viz níž. Chybně tam počítá i *zionąć* a *wionąć*, kde je *io* rozšířeno z *ie* = ь, jako ve wioska, dzionek atd., neb zionąć se má k ziać a wionąć k wiać, jako lgnąć (= lьgnąć) k léc, legać, nebo rznąć (= rьznąć) k rzezać (рѣзати), aneb żgnąć (= żьgnąć) k żéc, żegać a p.

Dle toho neplatí bez výjimky výrok Małeckého (str. 131), že „takové *e*, jež prý jenom vsouváme (!) na místo vysutého (!) *ъ* a *ь* (tedy také *ie*), ani *e* (i *ie*?) přidávané prý k plynným *r*, *ł*, aby se prý jich přílišná tvrdost zlahodila, alespoň ve spisovném jazyku prý nepodlehá rozšiřování.“

Sám pak dodává, že lid prý časem mluví *osioł* i *orzoł* a (dle str. 139) i *kocioł*, *kozioł* atp. (cf. táž a p. slova v rus. s *ё*); a dzionek, wioska, pionek, lód, czoln, czołg, czołgać się, żółty, żółcz, żólknąć, żólw, żołna ap, jakož i zionąć a wionąć zná i jazyk spisovný (cf. i biorę, piorę, paździory a p.). Tedy také *ie* (= ь) před následující hláskou širokou (i *ъ*) v polštině (jako v ruštině pod přízvukem) se rozšiřuje v *io*, ovšem s výjimkami. Jen při *r* se tam *ie* (= ь) rozšiřuje v *ia*, *a* (rus. *e* pod přízvukem ё): ziarno, czarny, czart, żart (Scherz), żarł, sarna, czwarty, karb (Kerb), wart (werth), warsztat (Werkstatt), naparstek atd. Ale *e* (tvrdé, = *ъ*) se ovšem nerozšiřuje, protože je už hláskou širokou, tvrdou (rovněž rus. *o* = ъ se nerozšiřuje).

Též rozvláčné, nejasné a ovšem nesprávné pravidlo §. 76 zní jasněji a správněji krátce takto: rozšířené hlásky *io*, *ia*, *ią* a *ą* se zase zúžují (wątlenie), když následuje *hláska úzká* (i ь, ovšem nepsaný po měkké souhlásce). Mezi příklady oužení *ią* (ѧ) v *ię* (ѧ) uvádí (str. 133) i několik, kde se vlastně *ą* (ѫ) ouží v *ę* (ѫ): „gorący (kde je prý *y* = ъı!) — gorętszy; idący, siedzący, stojący atd. (kde je prý též *y* = ъı!) a prostonárodní (ludowe str. 232) tvary (jež má za Lok. sg.!) idęcy, siedzęcy, stojęcy (kde je *y* = *i*).

V tvarech *gorący*, *idący* a p. má tedy *ą* za rozšířené vlivem následujícího *y* = ъı (!) a v *idęcy* a p. má zase *ę* za zúžené vlivem následujícího *y* = *i*? Ale v Nom. pl. m. je také *gorący*, *idący* atd., ač tu snad ani Małecki neprohlásí *y* za ъı! cf. uczony — uczeni, pierwszy — pierwsi atd. Při nosových hláskách je tu více výjímek, protože při

nich šíření a oužení (natężenie a wątlenie) spadá s dloužením (pochylenie) a krácením těch hlásek. Ostatně *idący* (= идѫштии) se má k *idęcy* (идѫшти), jako *sądzić* (сѫдити) k *sędzia* (сѫдиꙗ), nebo jako *kryjomy* (str. 268) ke *kryjemy*, *znajomy* k *znajemy* a p., t. j. tu neplatí zákon oužení hlásek vlivem následující hlásky úzké, a tedy tu musí být a je příčina jiná, vnitřní, nezávislá na hmotné stránce slova, nýbrž spočívající pouze ve smyslu a významu slova, k rozeznání týchž neb stejných tvarův s rozličným významem.

Małecki opravdu i jinde (str. 70) vykládá, že prý „ne každé *y* po *c*, *dz*, *cz*, *sz*, *ż* je etymologicky *i*; nejednou je prý skutečným (rzeczywistém) *y!* Tak na př. v Nom. pl. *ci chłopcy*, *kupcy* je *y* místo *i*, ale v Akk. pl. *te chłopcy*, *kupcy* je prý *y* skutečnou koncovkou toho pádu! Na str. 184 učí, že jména na *ec* v Akk. pl. mají *e*, jen jmena osob tu prý mají *y* (chłopcy atd.), jako prý *chłopy* a p.! Ale Akk. pl. „*te chłopcy*“ a p. místo stpol. *te chłopce* a npol. *tych chłopców* a p. je sprostá chyba, jako čes. „ty chlapci, hoši, vojáci ap.; když se chybně užívá Nom. místo Akk. V ruštině je to ovšem pravidlem u neživotných i A. pl. = N. pl: мечи́, ножи́, па́льцы atd. Rovněž ve slově *szyć* (lat. suere) je prý „niezawodnie prawdziwe *y*“ proto prý též *szew* (szъw!), *szewc* atd., kdežto *żyć* (= žić) dává „goj-ić (!), wy-gaj-ać“ (!) Ale *szyć* (stsl. a všesl. ши-ти) dává také szydło, szycie, szyja, szata a p. jako *żyć* (všesl. жи-ти) dává ży-ła, życie, nieżyt, жизнь, żaba (? cf. gobio?) a p. A *szew* (szъw) je ovšem tvořeno příponou -wъ, jako zléw, siwy, piwo, żyw. (cf. Mikl. Gr. II. 3. 4).

Jako v ruštině pod přízvukem, tak i v polštině někdy i konečné *ie* (= stsl. є) se rozšiřuje v *io*, a sice v příslovcích, pro rozdíl od N. A. sg. n. přídavných (dle analogie s łacn*o* a łacn*e* a p.): tan*io* (lacino) a tan*ie* (laciné), tak i poprzedn*io*, bezpośredn*io*, odpowiedn*io*, zasadnicz*o*, pojedyncz*o*, niewolnicz*o*, gorąc*o*, milcząc*o*, twierdząc*o*, wyczerpując*o*, pierwsz*o*linijny, dalsz*o*linijny, trzeci*o*-osobowe, teraźniejsz*o*-czasowy atd. a z části (v Haliči) i jajo, lico (gorąco); o čemž Małecki se nezmiňuje ani slovem.

Velmi se mýlí Małecki, v §. 77. vykládaje, že „rozšířování (natężenie) hlásek „*e* (!) v *o* (!) i *a*“ (!) vlastně není ničím jiným, nežli prý stupňováním (pokraczanie), že celý rozdíl mezi oběma proměnama hlásek se týká prý jen věcí vedlejších a záleží prý v tom, že stupňování je starší a proto i všeobecné ve všech nářečích slovanských, kdežto mladší rozšířování je prý výhradním vlastnictvím jen polštiny, kde se zjevilo prý „niewątpliwie“ teprv krátce před počátkem spi-

sovnictví toho jazyka.“ Ale nejen ruština, nýbrž i československá, lužická srbština a polabština znají rozšiřování hlásek, ne-li v té míře, tož aspoň dle týchž zásad, jako polština, t. j. vlivem následující hlásky široké (při čem v rus. působí i přízvuk), a nikoli „vlivem souhlásek sousedních“, jak myslí Małecki (str. 133 a jinde). Rozšiřování hlásek není totiž nic jiného, než spodobování (assimilace) hlásek (úzkých před širokými a naopak rozšířených před úzkými), a děje se tedy z příčin fysiologických, vlivem následující hlásky (ne souhlásky) při tvoření *slov* a při flexi, kdežto stupňování se děje pouze při tvoření *kmenův* z příčin psychologických, nezávislých na hmotné stránce slova, než jen na významu kmenu.

Celé to obšírné, ale zmatené rozumování (v §. 77) dokazuje, že Małecki nezná podstaty stupňování a rozšiřování hlásek, ani jich vlastní příčiny, ačkoli rozšiřování považuje za nejzajímavější ze všech fonetických zjevův v polštině (str. 135). Jak obšírně, a přece nejasně se tu vykládá, proč se hlásky rozšiřují jen před *sedmi souhláskami (!)*, proč také před všemi *měkkými* souhláskami (!) a proč ne také před některými *tvrdými* souhláskami (!), jako hrdelními a retními! čehož příčiny prý posud nedovedl postihnouti. „Co se týče hrdelních, tu by se prý mohlo domýšlet, že *k*, *g*, *ch*, i tu, jako prý i jinde, jistým nedorozuměním přešly do řady měkkých (!); ale proč i všecky retní?“ Já myslím, že příčina tu musí být a je ovšem jedna a táž (ale jiná, než myslí Małecki), u hrdelních i u retních, a sice bezpochyby tato: Hrdelní i retní souhlásky nejsou schopny změkčení (viz výš) a tudíž ani ztvrdnutí; oboje jsou jako lhostejné, netečné, indifferentní, a proto jako jakés diafragma nebo špatní vodiči překážejí vlivu širokých hlásek na předcházející hlásky úzké!

I vývodův, k nimž Małecki (§. 77*) z tak nejasně pochopeného a nesprávně provedeného rozšiřování hlásek polských dospěl, nelze ovšem přijmout „z bezwarunkową pewnością“ (!): 1. Rozšiřování hlásek v polštině prý nastalo po provedeném měkčení souhlásek (str. 136), „jinak bychom prý neměli dnes *ciało, działo, siano, zioło* a *rzadki* — s *ć, dź, ś, rz* před hláskou *tvrdou*“ *(!)*, nýbrž (dle str. 134): tało, dało, sano, zolo, radki (!!); proč ne spíše *tiało, diało, siano, zioło, riadki?* Ale rozšiřování hlásek není závislé na měkčení předcházejících souhlásek; cf pierścień a naparstek a p. výše.

2. Plynné *r*, *ł* byly prý ještě polohláskami (syllabnými), když rozšiřování kvetlo; „neb kdyby se už tehdáž bylo mluvilo, jako teď *wiercić, pierwéj* atd. a ne *wrcić, prwéj:* tož bychom prý „niezawodnie“ mluvili teď *wiorcić, piorwéj* (!) nebo též *wiarcić, piarwéj*“ (!!). Ty příklady opět

hmatavě dokazují, že Małecki opravdu neví, v čem rozšířování hlásek záleží a co je jeho příčinou: neb a) v těch dvou slovích není naprosto žádné rozšíření možné, protože tu není příčiny (široké hlásky v následující slabice): *wiercić* má v druhé slabice *i* a *pierwéj*, „w żywotach Skargi zawsze *pierwiéj*)* (Linde), má v druhé slabice *ie*! (cf. čes. prvěji, rus. первѣе atd.) b) Kdyby tu byla příčina rozšíření, tož by se tu, jako jinde při *r* (viz výš) *ie* = ь nerozšiřovalo v *io* (!) ani v *ia*, nobrž v *a*, srov. w*a*rtać, w*a*rtki, w*a*rtogłów, w*a*rsta a p. s wiercieć, wiercibisz, wiercipięta atd. nebo pierścień a nap*a*rstek a p.

3. Rovněž prý žily tehdáž ještě plnou silou (pełném życiem) v polštině *ъ* a *ь*; neb kdyby už tehdáž místo *ь* bylo vsuto (!) nynější *e* (! t. j. *ie*), tož prý „rzecz jasna," že bychom dnes nemluvili *len*, *pies* atd., ale *lon*, *pios*" atd., jak mluví Rus, a jak i Polák jinde mluví, nejen „tylko przez analogią i wyjątkowo" *pionek*, ale zcela pravidelně *wioska*, *dzionek*, *lód*, atd. (viz výš). *Len*, *lnu*, (Lein, linum) se říká bezpochyby pro rozdíl od *lon*, *u* (Lahn, Leine).

4. Též sblížení a raděj úplné smíšení hlásky *ê* (! pol. *ie* = ѣ) s hláskou *e* (! pol. *ie* = stsl. є) se prý tehdáž uskutečnilo; neb tak jen prý si můžeme vysvětlit možnost patrných nedorozumění (możliwość widocznych nieporozumień!) v slovích jako *brzoza*, *wrzód*, *środa*, a t. p. (*zionąć* a *wionąć*, jež tam uvádí, sem nepatří, jak jsem vysvětlil výše), „kde je prý *ê* (!), jako by to bylo *e* (!) rozšířeno v *o* (!) a ne v *a*" (!). Ale proč se *rze*, *le* (= stsl. рѣ, лѣ), po jiných souhláskách, jen v jistých slovích pravidelně rozšiřuje v *rzo*, *lo*, a jinde v *rza*, *la* (o němž se Małecki ani nezmiňuje!)? To se vysvětluje, lépe než smíšením ѣ s *e*, srovnáním s blízkou ruštinou, neb kde tu Rus má рѣ, лѣ, má Polák *rza*, *la*: *strzała* (стрѣла́), *blady* (блѣ́денъ) atd. a kde tu Rus má ере, еле, neb оло před následující hláskou širokou, tam má Polák *rzo*, *lo*: *brzoza* (бере́за), *środa* (середа́), *mlon* (ме́ленъ), *plon* (поло́нъ) atd. I příčina toho rozdílu v pol. i rus. je známa, ale vedlo by to zde dále než třeba.

Jen výjimkou se rozšiřuje *ie* (= ѣ) v *io* v několika slovích: s*io*dło, s*io*delko, s*io*dłać, p*io*snka, p*io*senka, p*io*sneczka, s*io*nka, čehož Małecki nevytknul; cf. rus. сѣ́дла, звѣ́зды, гнѣ́зда a p. Podobně jen výjimkou, ale zdánlivou se rozšiřuje *ie* (= stsl. є) v *ia*: m*ia*no (= imię, im*io*na), m*ia*nować, m*ia*nowicie atd., ale m*ia*no $\overset{*}{=}$ мѣно = = мнєно = имєно, čes. jméno, slov. měno, luž. m*je*no, bože m*je!* cf.

---

*) A to m. pierzwiéj (= pierьwiéj,) cf. wierzch, wierzba ap; proto i rus. пе́рвый (= пе́рьвый) a n. пёрвый.

srb. замјенице, дођем, дођи, atd. Co tedy zbývá z těch Małeckého vývodův „bezwarunkowéj pewności“?!

IX. Podobný zmatek mezi hláskami a souhláskami, podobná neurčitost, nejasnost a nedůslednost, jako při rozšiřování, panuje u Małeckého i při *dloužení* (pochylenie) hlásek (§. 78). Chybně učí (§. 31.), že se nyní dlouží jen *e* v *é*, *o* v *ó* a *ę* v *ą* (dávněji též *a* v *á*) poznamenav, že tu mluví jen o *e* vlastním (rodzimém, tedy pol. *ie!*) a o *ê* (! t. j. *ie* = ѣ), a nikoli o *e* místo ѳ a ъ (!). Jak nevědecky! — Ale skutečně se teď dlouží: *e* (tvrdé, = *o*) v *é* (tvrdé), *ie* (= stsl. є, ѣ) v *ié*, *o* v *ó*, *io* (= є) v *ió*, *ę* (tvrdé, = ѫ) v *ą* a *ię* (= ѧ) v *ią* (a dávněji nejen *a* v *á*, než i *ia* v *iá*). Tvrdé *é* je zdlouženo n. př. v L. sg. m. n. v G. D. L. sg. f. zájmen a přídavných: o *tém* młodém, *téj* młodéj atd., jakož i v slovích: sér, stér, cztéry, bohatér, pastérz, kréska a t. p. Poznámka, že v koncovce *eł*, *er* hláska *e* přechází v *o* neb v *a* (!), a ne v *é*, pročež slova osieł, orzeł, kocieł a t. p. se vsutým *e* (! t. j. *ie* = ь) v řeči lidu mají prý „pochylenie“ (!) k *o* (osioł),“ prozrazuje, že Małecki male distinguit, neb mate rozšiřování (natężenie) s dloužením (pochylenie), jako jinde (str. 33.) mate rozšiřování se stupňováním (viz výš); neb osioł a p. má hlásku rozšířenou a nikoli zdlouženou, což by znělo osiéł! a s rozšířenou i zdlouženou osiół! „Vsuvné *e* (místo ѳ a ъ“! jak neurčitě a nevědecky, místo *e* = ѳ a *ie* = ъ) nikdy se nedlouží (prawie nigdy się niepochyla).“ Ovšem, ale proč? toho nepověděl. Já myslím, proto, že *e* je právě už zdloužené (sesílené) ѳ (*e*>ѳ) a *ie* zdloužené (sesílené) ъ (*ie*>ъ), proto nijak není „wbrew regule na pozór“ (str. 140), že wicher, łeb, łez a t. p. nemají „kréskovanego *é*“!

Małecki též chybně vysvětluje dloužení hlásek vlivem *souhlásky* následující. Tak prý slova, „zakončená jakoukoli souhláskou temnou, „(mocną tenuis)“ mají v poslední slabice obyčejně hlásku krátkou (otwartą), a slova, končící se souhláskou jasnou (słabą, media) neb plynnou a *j*, mají v poslední slabice obyčejně hlásky zdloužené (pochylone).“ „Chceme-li prý z tvarův wołu, wole, woły atd. utvořit Nom. sg. wół, dloužíme *o* v *ó*, protože po něm následuje *ł*“ (!); jako by ve wołu atd. nenásledovalo *ł* po *o*! Ale Małecki to dále vykládá tak, že „v Gen. sg. wołu to *ł* přechází k následující slabice (wo-łu) a proto pak v slabice *wo* již není příčiny dloužiti *o*.“ — Ale jak dle té theorie vysvětlí zdloužené hlásky v otevřených slabikách slov: córa, który, mléko, siódmy, ósmy, źródło a t. p. (cf. §. 82)? anebo nezdloužené hlásky v zavřených slabikách: dziesięć a (ośm)dziesiąt, pieczęć a pieczątka, pamięć a pamiątka a t. p.

Ovšem, nikoli souhláska, konečná ani následující, není příčinou dloužení hlásky předcházející, netoliko v poslední slabice, ale i v jiné, zvláště v předposlední (přízvučné), nýbrž pravou a jedinou příčinou dloužení hlásek je (jako při rozšiřování) opět *hláska*, ale seslábl á v *ŏ, ŭ,* jež se ovšem v polštině nepíší (ač i tam, jako vůbec všude, jsou a žijí, působí), ale z části se přece naznačují, souhláskou tvrdou (ъ) neb měkkou (ь někdy i v podobě pajerka ’ cf. str. 170). Když totiž některá hláska, nejvíce konečná (krátká a bezpřízvučná) seslábne v *ŏ, ŭ,* aneb zanikne, tak že slovo má pak o slabiku méně, tu se předcházející hláska náhradou dlouží (pochylenie), nepřekáží-li tomu následující souhláska temná (mocna tenuis), protože jako okamžitá (explozyjna; str. 54) vzdoruje dloužení, kdežto souhláska jasná (słaba, media) a plynná, i *j,* jakožto více méně vanutá (przewiewna, str. 54), dloužení podporuje. Jen některé hlásky jsou snad vlivem přízvuku zdloužené: pióro, szósty, góra, róża a j. aneb z příčin psychologických, pro rozdíl významu: mąka a męka a j. (cf. čes. a rus.).

Při dloužení *ę* v *ą* (a *ię* v *ią*) jsou mnohé zdánlivé výjimky, jako při jich rozšiřování, proto že jedno i druhé při nich se děje stejně, ač z příčin rozdílných. Tak źrebiąt (proti źrebięta a t. d.) má hlásku zdlouženou, ale (pięć)dziesiąt (proti dziesięć) má hlásku rozšířenou; podobně gołąb má hlásku zdlouženou (cf. gołębia atd.), a gołąbek má hlásku rozšířenou (cf. gołębica a t. d.). Małecki vykládá, že „příčiny dloužení v těch případech spočívají jedině v poměrech časoměrných (iloczasowych), tu prý výjimečně ještě zachovalých“!

S dloužením náhradou spadá částečně i dloužení stažením, o čemž Małecki mlčí, a sice 1. ie + je = ié: śmiém, umiém, wiém, jém ap. 2. ie + ja = iá*): siać, siali, wiać, wianie, śmiać się a p. 3. o + ja i a + je = á*): stać, bać się, znam, gram ap.

Rovněž ani slovem se nezmiňuje Małecki o tom, že jako rozšířené hlásky se ouží, tak i hlásky náhradou i stažením zdloužené se zase obyčejně krátí, když pomine příčina dloužení: koléj — kolei, kléj — kleju, sól — soli, stół — stołu, kóń — konia, ów, owa, mój moja, moje, aniół — anioła, miód — miodu, dął — dęła, dęty, dąb — dębu, wziął — wzięła, wzięty, ksiądz — księdza atd. jakož i wiém — wiedzą, jém — jedzą, śmiém — śmieją, umiém — umieją siać — sieję, wiać — wieję, stać — stoję, bać się — boję się, dam — dadzą, znam — znają, atd. (cf. str. 298, 300, 313).

*) Dlouhé *a, ia* teď se ovšem neoznačuje, ale tím neméně je posud dlouhé: dam (dám) — dadzą, znam (znám) — znają a t. d.

Teprv na konci celé (6 stran dlouhé) rozpravy o dloužení hlásek Małecki drobným písmem pod * vykládá, že „vlastně skrácení (slov o hlásku neb slabiku) bylo tím skutečným původem, proč taková slova dostala dlouhé hlásky, jako náhradou za tu utrpenou újmu, kdežto na začátku učí, že dloužení hlásky „závisí na souhlásce po ní následující (v téže slabice)“ atd. (cf. též začátek §. 74) a celé učení o dloužení (a krácení), jakož i o šíření a oužení hlásek uvádí pod záhlavím: „Vliv souhlásek na hlásky“!

K hláskám zdlouženým Małecki počítá (§. 31) též jakési *í*, jež prý v některých krajinách velkopolských a mazurských obecný lid vyslovuje jako půlton mezi *i* a *u*, a spíše zcela (raczéj prawie) jako *u*“ (! v příkladech píše *iu*); a „takovému dloužení podlehá prý též *y*“ t. v *u*, jak vidět z příkladův: rob*iu*ł, błogosławiuł, wierz*u*ł, b*u*ł, um*u*ł się — ale b*y*ła, rob*i*ło, wierz*y*ły, um*y*li się. Leč, ač i znamenitý básník W. Potocki na konci XVII. stol. nejednou prý napsal robiuł, robiół (str. 39), ač i Małecki (str. 26) o dvouhláskách dynamických (kde totiž jedna hláska jako botná, „nabrzmiewa“, v dvouhlásku) učí, že „i „nabrzmiewało“ „niekiedy zapewne“ i v *iu*“ (na str. 32. zas míní, že dvouhláska *iu* mohla by být předražením, „podsunięciem“ hlásky *i* k *u*!): přece myslím, že rob*iu*ł ap. je snad vlastně jen rob*iu* neb rob*iw*. jak Bělorus a Malorus i Slovák a Lužičan vyslovuje robił ap., t. j. *ł* jako *u, w;* a b*u*ł ap. zní jako česko-b*u*lácké (domažlické) b*u*ł ap. Ostatně se tu střídá *y* též s *o*, cf. slc. boł atd. a to *o* by se mohlo dle povšechného pravidla dloužit v *ó*: bół, boła, boło. Či je rob*ió*ł lépe než rob*iu*ł, cf. rob*iony* a to *io* dlouženo v *ió*? cf. n*u*ta, n*u*cić m. n*ó*ta, n*ó*cić, b*u*t m. b*ó*t, kł*u*ć m. kł*ó*ć, pr*u*ć m. pr*ó*ć pu*ł*k m. p*ó*łk, atd. a naopak dw*ó*ch m. dw*u*ch (dvu) atd. ačkoli Małeckému (str. 244) se to zdá být „mylnou domněnkou, jako by dwóch bylo pouhou chybou pravopisu“! Srovnej též lichotný Vokativ sg. f. na — *iu* m. *io* a *u* m. *o*: Kas*iu*, ciotun*iu*, rybc*iu*, gospos*iu*, Marynk*u*, ciocink*u*, babink*u* ap. (str. 196)! Tyto Vokativy (s dlouženou hláskou konečnou?) *iu*, *u* se mají k obyčejným s *io*, *o*, asi tak jako příslovky s (rozšířenou hláskou konečnou) tan*io* a p. k přídavným N. A. sg. n. tan*ie* a p. (viz výš)? Stará polština při *i* a *u* neznala délky; nynější polština zanedbává (označovat) i mnohé staropolské délky (*á, é, ó*) a zde by dloužila *i, y* v *iu, u*!?

X. Velmi obšírná (str. 87—127), ale i velmi zmatená je partie o měkčení souhlásek. Małecki náležitě nerozeznává příčinu, a účinek, a stále to mate, bera jedno za druhé: brzo mu hláska měkčí souhlásku, brzo opět naopak, souhláska měkčí hlásku! Tak

§. 34. „k měkkým počítá ty hlásky, které prý jen po měkkých souhláskách následují, t. j. které ty souhlásky měkčí;“ cf. i §. 122, 129, 156, 151 a j.) a v §. 151 vykládá, že „tvrdá hláska i s měkkými souhláskami se shoduje“! (cf. §. 66). A tak si stále sám odporuje, nepřihlížeje vždy k příčině poslední, jak to náleželo v takovém díle vědeckém.

V §. 38 vykládá, že vlastnost měkčiti souhlásky má jen hláska *i*, jež je alfa i omega celého měkčení“. Některé jiné hlásky měkčí sice též, ale jen proto, že „rod svůj vedou z *i*,“ jako „diftongové *i*“ (!), měkké *ę* (! tedy *ię*), *ъ* (! tedy i Maleckému posud žije a je posud i hláskou! cf. str. 15**), a *ê* (! t. j. *ie* = Ѣ). „Rodzime“ *e* (t. j. *ie* = stsl. є) etymologicky prý pochází sice z *a*, že však odedávna foneticky se pomíchalo s *ê*, tedy to, pouze to prý je příčinou, že i ono je v řadě měkkých“! Ale jak z *a* povstalo *e*, pol. *ie*, a proč v polštině, ruštině a lužické srbštině, jakož i v staroslovanštině (dle mnohých památek cyrilských i hlaholských) je a bylo měkké, a proč se v polštině a ruštině dílem stýká s *ie* (= Ѣ), o tom dále nepátrá „historyczno-porównawcza gramatyka języka polskiego“! Ovšem i ta řada měkkých hlásek u Maleckého je neúplná, neb nezná *ie* (= ь), rozšířených *ia* (= Ѣ), *io* (= Ѣ, ie, ь), a zdloužených *ié*, *ió*, *ią* (= ѧ).

V §. 67. učí, že souhlásky retní *p*, *b*, *f*, *w*, a *m* se měkčí v „*pie*, *bie*, *fie*, *wie*, *mie*“ (!), když po nich následuje jakákoliv (!) hláska měkká, jako *i*, *ъ* (!) *ê* (!), „rodzime“ *e* (!), měkké *ę* (!) a „diftongore *i* v dvouhláskách *ia*, *io*, *ie*, *iu*, *ię*, *ią*. Jaká to neurčitost a nejasnost, a ovšem nesprávnost! Což se *p* atd. měkčí v *pie* atd. i před *i*, *ъ* (!), *ia*, *io*, *iu* atd.? Vždyť přece sám v příkladech píše: pić (a ne pieć!), bić (a ne bieć) atd. Ale retní souhlásky vůbec se ani neměkčí (cf. §. 56*), protože nejsou změkčení schopny (viz výš pod 1. a srv. str. 170!). Ovšem měkké hlásky po nich znějí úplně, jako by byly jotované: pies = pjes, pięć = pjęć, piana = pjana atd. (cf. 120! a viz výš pod 2.) cf. též ob*i*ad a ob*j*azd, ob*i*erać a ob*j*echać atd., kde *ia* zní jako *ja*, *ie* jako *je*. Tak *p* atp. foneticky i graficky zůstává stejné, ani tvrdé ani měkké, v piana i pana (cf. cizí piano, via, biografia ap.) atd., ale ovšem hláska po něm zní rozdílně, jednou měkce, po druhé tvrdě; leč měkkost hlásky se retních souhlásek netýká, ony jsou lhostejné, indiferentní. Proto se tu nesmí míchat měkkost hlásky s měkkostí souhlásky. (cf. 170).

Podle učení Maleckého o „diftongovém *i* v dvouhláskách“ by se mohlo soudit, že „pies, pięć, piąty, piana“ atp. mají „diftongové *i* (v dvouhláskách *ie*, *ia*, *ię*, *ią* atp.), t. j. že mají jotované

hlásky *je, ja, ję, ją*! Tomu však není tak, neb pies = пьсъ, pięć = = пать, piąty = патъи, piana = пѣна atd.

V §. 68 učí, že souhlásky hrdelní *k*, *g* před *y* neb tvrdým *e* (ъ) přecházejí prý v podnební *k*, *g*“! (cf. §. 45). Dodává však, že to „ještě nelze nazvat změkčením.“ Ovšem, jak by se *k*, *g* mohlo měkčit tvrdým *y* a tvrdým *e* (ъ)! (cf. §. 31). Ale tu se ani nemění souhláska *k*, *g* (v podnební!), nýbrž hláska *y*, *e* (ъ) vlivem předcházejícího *k*, *g*, (jež Polák jako Rus, Němec, Švéd aj. vyslovuje měkčeji, tvoře je na zadním patře), se měkčí v *i*, *ie* (*ь*), spodobujíc se tak předcházející souhlásce, jež se nemůže spodobit (stvrdnout) následující hlásce tvrdé *y*, *e* (*ъ*). Je to zcela tak, jako se po *c*, *cz*, *dz* atp. *i*, *ie* a ostatní měkké hlásky zase vysloví i píší tvrdě: *y*, *e* atd.: wil*cy*, wiel*ce* atd. V obou případech je tu vliv souhlásky na hlásku následující. (cf. str. 63, 69).

Ale ač Małecki *k*, *g* před *y*, *e* (*ъ*) nechce nazvat změkčeným, přece nynější Vok. a Lok. sg. m. po hrdelních na *u* (bok*u*, głog*u*, słuch*u* atp.) vysvětluje (str. 63) tím, že „ta slova někdy měla po *k*, *g*, *ch* v Nom. *ъ*, před nímž *k*, *g* přechází prý v *k'*, *g'* (!), jaksi změkčené (!), pročež se ta slova částečně sklánějí prý dle vzoru měkkého (kon*iu*)“!! A což dziad*u*, lud*u*, syn*u*, pan*u*, dom*u*?! a střední: w oku uchu, dwojgu atd.?

Že i hrdelní souhlásky nejsou schopny změkčení (viz výš pod 1. a cf. 168), vysvítá i z toho, že „před měkkou hláskou ustupují své místo sykavkám, jako svým zástupcům.“ Ale dle Małeckého nelze prý podat povšechné a úplné (wyczerpującéj) zásady, kdy hrubé sykavky *cz*, *ż*, *sz* a kdy druhé (*c*, *dz*, *ś*) zastupují souhlásky hrdelní.“ Tak se mstí theorie Małeckého o „diftongovém *i*,“ že nemůže ani v zásadě rozeznat hlásek měkkých od jotovaných (viz jeho dvouhlásky)! Pravopis polský jich sice také nerozeznává, ale ovšem mluvnice je rozeznává dobře, až na malé úchylky a novotiny. Małecki uvádí vedle piecze, strzyże atp. i npol. (cf. nčes) piecz, pieczmy, strzyż pomóż, pomóżmy atd. beze vší poznámky, jako tvary pravidelné, ano při siecz ještě dodává, že dávněji prý znělo sieczi!? (cf. §. 93 245, 259), což ovšem odporuje ostatním nářečím slovanským (cf. str. 112), a proto o tom pochybuji.

K jakým zmatkům vede Małeckého theorie o „diftongovém *i*“ ukazují hmatavě tyto jeho příklady o tvoření slov: adj. wilczy vysvětluje v závorce z wilk-i! (a rodacy na předešlé stránce je také místo rodac-i; ale z wilk-i je wilcy, jako rodacy je z rodak-i!); podobně adj. boży vysvětluje z bog-i! bożek z bog-ьk! niebożę

má prý „měkké ę“! straża vysvětluje ze stragia! a stróż ze strogiъ! (s ó po hlásce !!) atd. Odpoczywać tu odvozuje „od neužívaného už (!) kić! srov. prý koić, pokój“ atd.; cerkiew odvozuje z něm. Kirche! proč ne raděj z lat. circus, jako kościół z lat. castellum; z něm. Kirche bychom měli snad krcha atp., cf. krchov z něm. Kirchhof! Ve slovích dzwon, dźwięk (m. dzwięk) má *dz* za původní, zachovalé (ocalałe), ale srovnání s ostatními nářečími slovanskými (a snad i historie jazyka polského?) ukazuje, že polština tu jen ze zvyku předráží *d* k původnímu *z* (kořen *zu*, *hu*).

Rovněž v §. 73 učí, „že souhlásky zubní a sykavé jsou schopné i měkčení skutečného — před hláskami měkkými, i měkčení záměnného (substytucyjnego) před diftongovým *i* (v dvouhlásce)“! A tak vykládá: „świeca z świetia, rdza z rъd-ia, nosze z nos-ie a noszeni z nosi-eni! kożuch z kozi-uch! (na str. 114 koz-iuch) rzerzucha (жерюха) z rzeži-ucha! skażony ze skazi-ony! bliżéj z bliz-iej! gąszcz z gąstiъ!!“ atd.

Vida pak, že „szczegółowość téj analizy wprowadziła do wykładu pewną zawiłość (!) i odsłoniła zamęt (!) w samym przedmiocie“ — tak se mstí ta jeho theorie „o diftongovém i“! — v §. 73 na 30 stranách obšírně a podrobně, ale namnoze zmateně a nesprávně vykládá „cały szereg łamigłowek“: „Proč na př. „diftongové *i*“ měkčí některé souhlásky jinak, než obyčejné *i*?“ „Odkud prý ten bezlad v pravidlech, týkajících se *k*, *g* a *ch*?“ „Jakým právem jedna a táž souhláska, na př. *c* může podlehat odporujícím si (najsprzeczniejszym) pravidlům?“ „Proč hlásky prý stejně vyslovované, na př. *e* (! ovšem *e* tvrdé a *ie*, stsl. ѣ, є, ѣ!) tak nestejně se chovají, až se to prý podobá libovůli (dowolność)“!? atd.

Já ho nebudu následovat do toho pralesu jeho domyslův a výmyslův a „w téj mieszaninie zdrowych pojęć z wierutnymi balamuctwami“ (cf. str. 101), utrhnu jen tu a tam několik divokých kvítkův (dziwolągów) na ukázku toho jeho výkladu: „V prvotním stavu mluvy slovanské žádná měkká hláska neměla prý žádného vlivu na souhlásku s ní spojenou; jedno s druhým se prý muselo (!) snášet a shodovat, jak mohlo.“ „Jazyk prý operoval jen samými tvrdými zvuky“ (str. 98). A přece o tři řádky výše mluví o hláskách měkkých! Byly-li však hlásky měkké, tož také musely svou měkkost nějak jevit, jinak by se nerozeznávaly od hlásek tvrdých.

Małecki však tvrdí, že „łokieć, pień, atd. v době, kdy se jich deminutiva poprve objevila, musely mít prý tvrdou souhlásku na konci, neb jinak bychom teď prý nemluvili łokietek ani pionek, leč

cf. jeho „obratiac — obraciac — obracyać (!) — obracać“ (!!) atd. łokiecik (!) nebo łokcik (!*) a pionik“ (!!). Též na str. 125 podobně odvozuje „naparścik (!) od parść“ (!!) místo naparstek od pierść, cf. pierścień, pierścionek tamtéž. Rovněž „goić, koić, gnój, lój, tok a sążeń pocházejí prý od gić (!) a raděj giti (!), kiti (!), gniti (s tvrdým *n*! a ne ń!) liti (!), tecy a raděj tekti (!), sęgati (!) a ne od żyć, czyć, lać, gnić, ciéc a sięgać, od nichž by prý mohlo být jen żoić (!), czoić (!), gniój (!), lój (!), ciok (!) a siążeń“ (!).

Zvláštní, ale u Małeckého obyčejný kvítek (dziwoląg) je také ten (str. 112), že otazná částice (pytajnik) *czy* je prý „dawny lokativus (!) od zájmena *kъ*“! tedy jako přechodníky idęcy, siedzęcy, stojęcy (str. 133) i piekszy, biwszy a p. (str. 232 a 406)!

I tu opakuje své mylné učení o „vysouvání diftongového *i* prý ze všech slabik,“ čímž se prý bańia (!), ulicia (!), jędzia (!) a t. p. změnily v nynější bania, ulica, jędza a t. p. Ale jaký je tu rozdíl mezi vymyšleným bańia (!) a skutečným bania? Kde je zde vysuto diftongové *i*? A jak by pouhým mechanickým vysutím dift. *i* z jędzia (!) mohlo povstat jędza a t. p.?: Jenom tam, kde „to dift. *i* po retních a *m* přibralo zvuk *l*“ (str. 119), čili „takové již v *l* změněné *i* (! str. 120) prý nepodlehlo vysutí.“ Małecki tedy myslí, že to vsuvné *l* je = dift. *i*! Ale rus. ослабля́ть, земля́, srb. ослабљати, земља, stsl. ослабляти, земля a t. p. mají vsuvné *l* i jotované hlásky po něm, což dokazuje, že to *l* zde není = *j* (Mał. dift. *i*), a že se tu *j* (Mał. *i*) nevysouvá, jako se nevysouvá ani v polštině. Małecki totiž chybně učí, že tam v těch slabikách to *i*, jako zvuk skutečně vyslovovaný, zaniklo (zamarło); píše se prý sice ještě, na př. ziemia, osłabiać, stawiam — ale vyslovuje se prý skutečně tak, jako by bylo psáno ziem'a (!), osłab'ać (!), staw'am (!). Tomu však není tak, neb retní souhlásky nejsou schopné změkčení (cf. §. 56*) a měkké i jotované hlásky po nich znějí stejně, totiž jotovaně: ziemia = źemja, osłabjać, stawjam atd. (viz výš).

„Fysiologické příbuznosti (powinowactwa) mezi hláskami měkčícími a souhláskami změkčenými nikdo ani v jednom ani v druhém případě (t. j. při měkkých i jotovaných hláskách) prý se nedopátrá (str. 124). Ta příbuznost mezi nimi je prý zcela jiné povahy, a sice historická.“ Małecki totiž myslí, že nejprve měkké hlásky vůbec neměkčily, potom po jistou dobu jen měkčily, a konečně i rozlišovaly,

*) Zde Małecki tvoří deminutiv jaksi od kosých pádův (łokcia), a z deminutiv kociełek, orzełek, karzełek, utvořených ovšem od Nom. sg., dovozuje (str. 150), že prý „dawniéj mówiono i orzeli (!), orzeła (!), kocieła (!) atd.“

Na str. 126 se táže, „proč v slovích 1. grubego, kusemu*) a t. p. 2. łezka, łeb, kret a t. p. 3. ten, teraz, denko, zemsta a t. p. 4. tępy, dęby, nędza a t. p. ty měkké (!) hlásky *e* (!) a *ę* (!) prý proti zákonům polského hláskosloví neměkčí předcházející souhlásky? — A jedinou možnou a pravou na to odpověď, že *e* (= *o*, *ŏ*) a *ę* (= *ă*) jsou hlásky tvrdé, nazývá pouhou omluvou (exkuza), tvrdě, že musí být příčina jiná, obecnější a bezprostřednější. A skutečně prý je taková lepší příčina, a sice ta okolnost, že všechny ony čtyři druhy vyjímek od platné zásady se objevily prý teprv tehdáž, když měkké hlásky, už jaksi vysílené, navždy přestaly měkčit — souhlásky, už také jaksi otupělé! To má být příčina lepší, obecnější a bezpostřednější! A jak zněly ony čtyři druhy „výjimek" před tím, než se objevily v nynější své podobě? Na to odpovídá ruština a staroslovanština.

V tak obšírné rozpravě o měkčení souhlásek mohl a měl Małecki také vytknouti, v jakém pořadí a v jaké stupnici souhlásky polské jsou schopny změkčení. Ze srovnání spůsobu a případův, kdy a jak se v polštině souhlásky měkčí na prvním i druhém stupni, t, j. vlivem měkkých hlásek i jotovaných, vychází na jevo, že nejcitlivější čili nejschopnější změkčení v polštině jsou 1. sykavky *s*, *z*, 2. plynné *n*, *ł*, *r*, 3. zubní *d*, *t*, 4. hrdelní *k*, *g*, *ch*, 5. retní *b*, *p*, *w* a *m*. Retnice totiž nikdy, nikde a nijak se neměkčí ani bezpostředním vlivem hlásky měkké neb jotované; hrdelnice před měkkými a jotovanými hláskami nemohouce obstáti, nastrkují jiné souhlásky za sebe čili zaměňují se jinými (sykavkami *c* = ts m. ks, *dz* m. gz a *s* a na 2. stupni podnebními *cz*, *ż*, *sz*); zubnice v polštině v obou případech berou ku pomoci sykavky (*dz*, *c* = ts), jež se však před měkkými hláskami měkčí (*dź*, *ć* = tś); plynné *r* také vždy přibírá na pomoc sykavky (rz), ale *ł* a *n* se měkčí bez cizí pomoci (*l*, *ń*); rovněž sykavky se měkčí bez cizí pomoci (kdo by jim mohl pomoci?) na prvním stupni (*ś*, *ź*) i na druhém (*sz*, *ż*). Kdežto pak hrdelnice plynné a zubnice podléhají jen bezpostřednímu vlivu hlásek měkkých a jotovaných, měkčí se sykavky i nepřímým, postředním vlivem hlásek měkkých, t. j. i před jinými souhláskami změkčenými, zvláště *l*, *ń*. *ć*, *dź*, *rz* a před retními (ne že by tyto byly změkčené, ale že svou lhostej-

*) Tvary grubego, kusemu a t. p. Małecki dle obecného, ale tím neméně chybného učení vykládá zde i jinde (str. 61 a j.) stažením z grubajego, kusujemu atd. Že však to není jen chybou Małeckého, tedy zde o tom nebudu šířit slov a ukážu jen ku své rozpravě „O sklonění přídavných jmén slovanských."

ností nepřekážejí měkké hlásce jako přes jich hlavy působit až na sykavky předcházející); a kdežto změkčené plynné a zubnice z větší části ztrácejí svou měkkost před tvrdou souhláskou přípony (*rz*, *dź* a *ć* nejen před *ł*, *n*, *s*, ale i před *l*, *ń*, *c*), vrací se *ś*, *ź* v *s*, *z* jen před *ł* (před *s* se vysouvá neb zaměňuje *j*): osieł — osła, kozieł — kozła, ruski, wiejski (m. wieś-ski), ale głośny, późny, prośba, groźba, abyśmy, weźmy, ovšem i wrzesień — września, stpol. i śwa dual (233); dzielny, polski, krogulca, lwa; pański, końca, hańba; proti godny, chętny, ludzki, bratski, grudnia, kwietnia, ogrojca, ojca, leč swadźba, ćma; a dále: nieśli, wieźli, ośle! koźle! na wiośle, źle,*) cieśla, myśl, we śnie, w polszczyźnie, blaźnie! przyjaźń, śmiały, w paśmie, piśmienny, weźmij, weźmiesz, świat, świerk, święty, jaźwiec, śpi, na wyśpie, w mieście, ścieżka, gwiaździe, kość, śrebro, środa, źrenica**) i složená śpiew, ścisk, śmierć, ścierać atd.***) Něco podobného, ale jen z části (jen před *wi*, *wie* a to ne vždy) je pozorovat ještě jen při *d*: niedźwiedź, dźwignąć, dźwierka, oddźwierny, Dźwina i dźwięk, ale dwie, Jadwiga, twierdza atd.

Takto jsem přišel ke konečnému úsudku, že učení Małeckého o hláskách a souhláskách polských a jich rozmanitých proměnách v základě a ovšem na mnoze i v podrobnostech je chybné, a sice hlavně tím a proto, že Małecki neví, kolik, které a jaké hlásky a souhlásky polský jazyk má, které proměny se dějí z příčin psychologických a které z příčin fysiologických, které vlivem hlásek a které vlivem souhlásek.

---

*) Małecki tu (str. 148) uvádí i „poślę (nie poszlę!),“ ale nejen srovnání toho slova v ostatních živých nářečích slovanských, nýbrž i srovnání toho tvaru s podobnými tvary v samé polštině, tu žádá *sz*; tedy poszlę (ne poślę!), jako Szląsk (Silingi), szlachta, szkło (m. śćkło, cf. стькло, jako čes. zblo, pol. źdźbło m. śćbło, cf. стьбло), różny (!), próżny (! proti późny), a żmija (! m. źmija, cf. ost. nář. slov.). Ve všech těchto slovích Małecki (str. 149) zastává *sz* a *ż*!

**) Małecki chybně píše źrebię (§. 150) m. żrebię jako żródło (cf. ost. nář. slov.).

***) Proč se mluví a píše zwierciadło, zwierz a spieszyć (s tvrdou sykavkou) není prý známo, ale zwierz a spieszyć znějí ruskočesky (cf. zwir), a zwierciadło s třemi úchylkami od hláskosloví polského (vsutá předložka *w*: wzierciadło, cf. wzerać; nezměkčené *z* před *wie* a *cia* m. *ca*, cf. abecadło, čes. zrcadlo, rus. зеркало, созерцáть) je bezpochyby také původu cizího (cf. srb. огледало), jako zwycięzca, zwyciężyć. dle stčes. pravopisu wytiez, zwytiezyty a p.?

Proto i ta neurčitost, nejasnost a nedůslednost výkladu, to ustavičné kolísání mezi vědou a praxí, ty stálé koncese vědy — obyčejné praktice. Škoda též, že ta historicko-srovnávací mluvnice nepřihlíží více k historii jazyka polského (citátův je málo a ty bez dokladu) a ku srovnání s ostatními nářečími slovanskými; oboje by jí bylo na prospěch.

Tou svou novou theorií o diftongovém *i* Małecki přivedl, jak sám praví, jen „pewną zawiłość (zavilost, spletenost) do wykładu a zamęt (zmatek, chaos) do samego przedmiotu."

Ale při všem tom, anebo právě proto se cítím díky zavázán Małeckému za to, že mi, ovšem bezděky, poskytl milou příležitost a tolik podnětu k dalšímu a hlubšímu rozboru, a jak doufám, i k mnohým platným opravám hláskosloví polského; neb chybami se učíme.

23.

Vorläufiger Bericht über die dicotyledonen Pflanzen der böhmischen Kreideformation.

Von Museumsassistenten **Velenovský**; vorgelegt von Prof. Dr. **A. Frič**, am 13. Mai 1881.

Vergleicht man die Literatur über die Kreidepflanzen mit der über die tertiären Floren, so ersieht man auf den ersten Blick, dass jene verhältnissmässig wenige Werke aufweisen kann; das kommt natürlich daher, dass die Pflanzenreste in den Kreideschichten viel seltener sind und dass sie bisher nur auf wenigen Orten entdeckt wurden.

In Böhmen darf man sich aber in dieser Hinsicht nicht beklagen; in wie weit es uns bis jetzt bekannt ist (und das besonders durch die Forschungsreisen der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen, namentlich der Herren Professoren Frič und Krejčí), kommt in Böhmen eine ganze Reihe von Fundorten der Kreidepflanzen vor, von denen manche durch ungewöhnlichen Reichthum in Hinsicht der Zahl der Arten so wie auch in Bezug auf die Menge schön erhaltener Abdrücke sich auszeichnen.

Im böhmischen Nationalmuseum ist ein sehr schönes und reiches Material vorhanden, das schon lange Zeit der Bearbeitung harrte.

Von H. Prof. Frič aufgefordert unterzog ich mich dieser Arbeit und beabsichtige von Zeit zu Zeit die vollführten Studien in Partien zu veröffentlichen.

Zuerst begann ich mit den Dicotyledonen*) und gebe hier eine vorläufige Übersicht aller bis jetzt in dem Materiale, das mir zur Disposition steht, eruirten Arten.

Credneria bohemica m. (Phyllites repandus Sternbg.?) } Credneriaceae.
Credneria rhomboidea m. }
Credneria lævis m. }
Credneria superstes m. }
Salix cretacea m. — Salicineae.
Quercus westfalica Hos. & v. M. } Cupuliferae.
Quercus pseudodrymeja m. }
Sassafras Krejčii m. — Laurineae.
Ficus elongata m. } Moreae.
Ficus stylosa m. }
Dryandroides Zenkeri Ett. } Proteaceae.
Dryandroides serratus m. }
Dryandroides quercinea m. }
Dryandroides coriacea m. }
Dryandra cretacea m. }
Banksites Saportaneus m. }
Banksites pusillus m. }
Grevillea constans m. }
Conospermites hakeæfolius m. }
Premna exul m. } Verbenaceae.
Vitex pentadactyla m. }
Pisonia cocenica Ett. — Nyctagineae.
Cinchona rectinervis m. — Rubiaceae.
Sapindophyllum pellagicum Ung. sp.
Sapotacites obovata m. — Sapotaceae.
Rhus prisca Ett. — Anacardiaceae.
Liriodendron Čelakovskii m. } Magnoliaceae.
Magnolia amplifolia Heer. }
Magnolia Capellinii Heer. }
Magnolia alternans Heer. }
Bombax argillacea m. — Bombaceae.

*) Der erste Theil (Araliaceae und Credneriaceae) wird binnen kurzem erscheinen.

Eucalyptus oceanica Ung.
Myrtophyllum Geinitzi Heer. } Myrtaceae.
Myrtophyllum longifolium m.
Celastrophyllum lanceolatum Ett. — Celastrineae.
Cissites vitifolia m. — Ampelidae.
Aralia partita m.
Aralia Kowalewskiana Sap. & Mar.
Aralia tenera m.
Aralia minor m.
Aralia anisoloba m.
Aralia formosa Heer.
Aralia Chlomekensis m.
Aralia triloba m. } Araliaceae.
Araliacea credneriæfolia m.
Aralia daphnophyllum m.
Aralia propinqua m.
a) latifolia m.
b) angustifolia m.
Aralia transitiva m.
Hedera primordialis Sap.
Cassia phaseolites Ung. — Papilionaceae.
Hymenea latifolia m.
Hymenea primigenia Sap. } Caesalpinieae.
Hymenea elongata m.
Hymenea Kuchlensis m.
Folium productum m.
Folium ranunculus m.
Folium arcuatum m.
Folium lanceolatum m.
Folium lingua m.
Folium daphnophyllum m.

Im ganzen war es mir möglich 62 Arten zu unterscheiden, ich zweifle aber nicht, dass diese Zahl sich wenigstens viermal so gross herausstellen wird, bis das ganze Material genau studirt sein wird.

Alle böhmischen Crednerien, von denen ich bis jetzt vier Arten gefunden habe, sind gewiss von den Crednerienarten anderer Autoren verschieden. Bei allen unseren Crednerien fehlen jene eigenthümlichen Secundärnerven, welche fast unter einem rechten Winkel unter dem untersten Paare der starken Secundärnerven entspringen, und schon dadurch unterscheiden sie sich sogleich von allen Arten dieser Gat-

tung, die am Harz und in Westfalen vorkommen. Sie verschmälern sich an der Basis gegen den Blattstiel, auf dem bei Credneria rhomboidea und Cr. lævis der Blattrand sogar herabläuft. Am meisten ist noch die Cr. bohemica der Cr. cuneifolia Bronn ähnlich und vielleicht ist sie dasselbe, was Sternberg unter dem Namen Phyllites repandus beschrieben hat.

Sehr interessant ist die Credneria lævis durch ihre wunderbare Formen der Blätter. Diese besitzen den Typus der gewöhnlichen Crednerien, übergehen aber bis in eine Form, die man sehr leicht mit Blättern einer Buche oder mit ähnlichen ganzrandigen Blättern vergleichen kann.

Aus den jüngsten böhmischen Kreideablagerungen (aus den Chlomeker Schichten bei Böhm. Leipa), wurde im Jahre 1865 vom Herrn Prof. Frič ein werthvolles Material von Pflanzenabdrücken gesammelt, deren Arten wunderbarer Weise theils den Kreidetypen, theils den eocenen Pflanzen angehören.

Hier habe ich auch einige Blätter gefunden, welche ich für eine eigenthümliche Art der Gattung Credneria betrachte und vorläufig C. superstes nenne. Natürlich kann das Vorkommen dieser Crednerienart in einer Epoche, wo die Pflanzenwelt schon die Tracht der Tertiärzeit bekommt, sehr wichtig sein. Auf Grundlage derselben kann eine Analogie der Credneria unter den jetztlebenden Pflanzen gefunden werden und es könnte dann möglich sein etwas bestimmteres über die Verwandtschaft dieser Gattung zu sagen (wenn es nicht früher schon auf Grundlage der Untersuchung ihrer Früchte geschehen wird).

In den Schichten von Chlomek, wo die Credneria superstes vorkommt, habe ich folgende Tertiärpflanzen gefunden: Cassia phaseolites, Eucalyptus oceanica, Rhus prisca, Pisonia eocenica, Dryandroides quercinea (verwandt mit der Dr. haldemiana Hosius & v. Marck aus den jüngeren Kreideschichten in Westfalen und ähnlich der tertiären Dr. banksiæfolia Heer. oder Dr. angustifolia Web.). Von diesen ist der Eucalyptus oceanica am meisten interessant. Er ist durch seine Blätter so wie durch die Nervation auffallend ähnlich den Blättern von Myrtophyllum Geinitzi, welche Art also sicher zur Gattung Eucalyptus gehört, wie übrigens schon Heer darüber dieselbe Ansicht geäussert hatte (Flora von Moletein). Myrtophyllum Geinitzi wechselt zu meist mit Myrtophyllum longifolium ab, oder kommt mit dieser Art zusammen in allen Schichten vor, wo überhaupt Pflanzenreste in

der Kreideformation von Böhmen gefunden wurden und endet in der jüngsten Periode durch die eocene Art Eucalyptus oceanica.

In den ein wenig älteren Priesener Schichten kommen zwei Arten von Eichen häufig vor; von dieser Gattung ist es mir nicht gelungen in anderen Fundorten irgend eine Spur zu finden. Es sind das Quercus westfalica und Quercus pseudodrymeja. Die erste wurde von Hosius aus Westfalen beschrieben, wo sie in den jüngeren Kreideablagerungen eine sehr verbreitete Art ist, und die letztere ist sehr ähnlich den tertiären Quercus furcinervis Rossm. sp., Quercus drymeja Ung. und Quercus lonchitis Ung.

Aus der Familie der Laurineen konnte ich mit Sicherheit nur eine Art bestimmen, nämlich Sassafras Krejčii, welche von dem Herrn Prof. Krejčí in den Weissenberger Schichten bei Raudnic gefunden wurde. Diese Art steht sehr nahe den zahlreichen Arten der Gattung Sassafras, welche Leo Lesquereux in seiner Kreideflora aus Nord-Amerika beschrieben hatte.

Es scheint mir, dass die Gattung Ficus und die ihr verwandten Arten in der Kreidezeit, wenigstens in den älteren Perioden nicht so verbreitet war, wie in der Tertiärzeit, namentlich in ihrer ersten Epoche. Auch andere Autoren beschreiben nicht so viele Arten und ich habe bei uns in Böhmen ausser der typischen Art Ficus stylosa (mit einem viermal längeren Blattstiele als die Blattspreite), welche der Ettingshausen's Ficus Reussii verwandt ist, nur noch Ficus elongata sichergestellt.

Aus der Familie der Magnoliaceen habe ich bis jetzt drei Arten von der Gattung Magnolia gefunden (M. amplifolia, M. Capellinii, M. alternans) und eine hübsche Art der Gattung Liriodendron (L. Čelakovskii), welche etwa in der Mitte zwischen der tertiären Liriodendron Procaccinii Ung. (L. helveticum Heer.) und der L. Meekii Heer. aus der Kreidezeit steht.

Auf der Anhöhe „Vydovle" bei Jinonic finden sich sehr häufig zwei beachtenswerthe Pflanzen: Cissites vitifolia und Celastrophyllum lanceolatum; die letztere ist hier die gemeinste Art, Cissites vitifolia hat die Blätter in der Form und der Grösse sehr veränderlich; sie erreichen bis 16$^{cm.}$ Breite und Länge und gehören sicher einer verwandten Pflanze von Vitis oder Cissus an.

Die Familien der Proteaceen und Araliaceen sind in der ganzen böhmischen Kreideformation durch die zahlreichsten Arten am stärksten vertreten. Die Gattung Dryandroides hat ihre Vertreter in den Perucer, so wie in den Chlomeker Schichten. In den Pe-

rucer Schichten sind überall die verbreitetsten Arten: Dryandroides coriacea, Dr. Zenkeri, Dr. serratus, welche letztere Art besonders in den Thonen von Melnik an der Sazawa in grosser Menge vorkommt. — Auch die schönen Blättchen von Grevillea constans, welche viele Verwandte in der Tertiärzeit hat (z. B. Grevillea provincialis Sap., Gr. Hæringiana Ett., Gr. lancifolia Heer. und Gr. Jaccardi Heer.), scheint in den älteren Kreideschichten verbreitet zu sein.

Von allen Pflanzen dieser Familie ist aber ohne Zweifel die Dryandra cretacea die merkwürdigste Art. Ich habe ihre schönen Blätter im Frühjahre 1881. in den Thonen oberhalb Klein Kuchelbad (Perucer Schichten) in grosser Anzahl gefunden. Diese Blätter sind so unbedeutend von der tertiären Dryandra Brongniarti Ett. (bei Sotzka, Monte Promina, Hæring) und der jetzt lebenden Dryandra formosa verschieden, dass man dieselbe, wenn sie nicht durch die grossen Wimpern an dem Blattstiele und durch eine etwas bedeutendere Grösse speciell verschieden wäre, von den genannten Arten kaum unterscheiden könnte. Wie überraschend! Wir sehen in den Perucer Schichten (den ältesten der böhm. Kreideformation), im Tertiär und noch unter den jetztlebenden Pflanzen eine Art in einer beinahe nicht geänderten Form! Schade, dass man die Blüthen oder wenigstens die Früchte nicht auch vergleichen kann, dass der Zusammenhang dieser Pflanzen noch anschaulicher geboten wäre.

Auch die Familie der Araliaceen war in der ganzen Kreideperiode in Böhmen sehr verbreitet. In den Perucer Schichten sind überall gemein die polymorphe Aralia Kowalewskiana und die schönen Arten Aralia formosa und A. anisoloba. Seltener sind Aralia triloba, A. tenera, A. minor, A. partita, welche letztere in den röthlichen Schieferthonen von Hodkovic vorkommt und durch die wunderbare Theilung des Blattes charakteristisch ist. In den jüngsten Chlomeker Schichten wurde auch eine Art, die ich Aralia Chlomekensis benannt hatte, gefunden. — Ausser der Aralia Kowalewskiana sind in den Perucer Thonen besonders in denen von Vyšerovic und Kaunic allgemein jene Blätter verbreitet, welche Saporta als Hedera primordialis beschrieben hat. Aber diese Hedera hat die Blätter von so verschiedenartiger Form, dass es mir bis jetzt nicht möglich war mit Sicherheit zu bestimmen, wo diese Art aufhört und wo die Blätter, welche ich vorderhand Araliacea propingua und Araliacea Daphnophyllum nenne, anfangen. Und doch sind beide diese Blätterarten, so wie die übrigen Arten der provisorischen Gattung Araliacea in den extremen Formen

habituell so verschieden, dass sie sicher einer anderen Pflanze angehören müssten. Wenn man sich nun erinnert, wie stark veränderlich in der Form die Blätter bei den jetztlebenden Arten der Gattung Hedera sind und dass manchmal auf einem und demselben Ästchen die Blätter verschieden gestaltet sind, so wird man einsehen, dass hier eine grosse Vorsicht nöthig sein wird, falls man alle diese Blätter wird gut von einander unterscheiden wollen.

Ausser den Blattresten haben wir im Museum noch einen grossen Vorrath von verschiedenen Früchten, welche näher zu studiren mir bis jetzt wegen Mangel an Zeit nicht gegönnt war; nur wenige habe ich schon zu den Arten zugereiht, von welchen auch die Blätter gefunden wurden. Das Studium dieser Früchte so wie der Blüthenreste wird sicher das interessanteste sein und wird sicher zu guten Resultaten führen.

Obwohl das Bestimmen der Früchte und Blüthenreste immer sehr schwierig ist, weil sie gewöhnlich nicht gut und deutlich erhalten sind, so wird doch die Sache dadurch erleichtert, dass diejenigen Fundorte, in denen sie vorkommen, sich mit Bestimmtheit (was das Alter anbetrifft) untereinander vergleichen lassen. In dieser Hinsicht ist die Phytopalæontologie der Kreideformation auf weit sicherere Gründe gestellt, als es bei den Fundorten der Tertiärpflanzen der Fall ist, wo die Pflanzenreste in den Süsswasserablagerungen bald diesem, bald jenem Alter angehören und von einer solchen Beschaffenheit sind, dass man nur bei wenigen Fundorten annähernd sagen kann, dass sie gleichzeitig sind.

Aber die Flora in den Kreideschichten, z. B. nur diejenige von Vyšerovic, Kaunic, Hotkovic, Landsberg, Kuchelbad, Lipenec (bei Laun), ist von einer solchen Zusammensetzung und einer solchen Natur, dass man keinen Augenblick zu zweifeln braucht, dass diese Schichten sich gleichzeitig abgesetzt haben müssen, was übrigens schon längst aus der Geologie so wie der zoologischen Palæontologie bekannt ist. Es waren das Floren an den Ufern desselben Meeres und es war ihre Beschaffenheit nur insoferne verschieden, wie verschieden der Einfluss war, den die klimatischen Verhältnisse und der Boden auf ihre Entwickelung hatte. — Die Flora der jüngeren Priesener und Chlomeker Schichten ist von einem von den älteren Schichten ganz verschiedenen Charakter, indem sie sich einerseits der Tertiärperiode annähert, anderseits aber noch durch einige Arten auf die Kreidezeit hinweist.

Ich weiss nicht, ob es eine allgemeine Erscheinung ist, aber ich habe es bei den am meisten verbreiteten Arten bemerkt (Dryandroides coriacea. Dr. Zenkeri, Myrtophyllum Geinitzi, M. longifolium, Aralia, Hymenea, Credneria u. a.), dass ihre Blätter sehr veränderliche, oft bis zu wunderbaren Extremen abweichende Formen besitzen.

Wie aus dem angeführten Verzeichniss ersichtlich ist, hat bei den böhmischen Kreidepflanzen die allgemein angenommene Behauptung, dass die Apetalen in der Kreidezeit über den übrigen Dicotyledonen Oberhand gehabt hätten, keine Geltung. In Böhmen bilden sie nur den kleineren Theil aller Dicotyledonen. Vielleicht wird sich dieses Verhältniss noch später durch die Auffindung neuer Arten aufklären. Es scheint wenigstens, dass besonders die Proteaceen zwischen den Apetalen mit Ausnahme der typischen Crednerien die verbreitetesten sind.

24.

O floře Japonské.

Četl dr. **Jan Palacký** dne 13. května 1881.

Nedávno dokončená flora Japonská od Francheta i Savatiera 2743 dr. (faner. 2578 a 165 kapradí) bude snad úplná — až jest-li Maximovič toho více nepřinese (cenil mi v psaní floru na 3000 dr.). Arci, že v tom množství bylin sázených a uvedených, pak něco pochybných — zejména utvořených jen z obrazů tuzemských, nevždy zdařilých.

Nové výsledky z flory té — hlavně tré — I. že není flora Japonská zvíce tropická, nýbrž více než z dvou třetin mírná a sotva z třetiny tropická, II. že četnější rodiny a rody jsou vesměs mírné, tropické rodiny a rody že mají zvíce jen málo druhů, III. že podobenství sice na všechny strany — největší ale k tertiérní floře vůbec, jaká v severní polokouli do miocénu panovala.

Stačí přehled nejsilnějších rodin — 199 composit, 168 cyperaceí, 146 trav, 116 rosaceí, 84 leguminos, 84 ranunculaceí, 76 ericaceí, 75 orchideí, 66 labiátů, 53 Saxifrag., 52 Polygoneí, 49 Crucifer, 42 Konifer — kdežto tropická rodina nejsilnější Laurineí 28, Ternströmiacey má jen 21 dr., Myrsiney 8 — sic obyčejně po 1—3 Mu-

sacea (uvedená M. basjoo.) jako Olac. Simarub., Sapot., Begoniac., 2 Sterculiac., Bixin., Eben., Scitamin., 3 Melastom, Bignon, Meliac. atd.

Ještě poučnější je poměr rodů nejsilnějších: Carex 97, Polygonum 44, Asplenium 43, Aspidium 39, 24 Cyperus, Acer, 22 Senecio, Rubus, 20 Quercus, Pinus, Salix, Rhododendron, Aster, 19 Scirpus, 17 Artemisia, Clematis, Potentilla, Lilium atd.

Formy tropické jsou nejvíce uvedené v nížinách, zuny polní nejvíce v rýžišťatech — jako Commelyny, Blixa roxburghii, Ottelie, — ba dle Savatiera jsou všecky tři palmy uvedené z Číny a není domácí divoké palmy (Chamaerops excelsa, Rhapis flabelliformis a Livistona chinensis).

Na starší formy upomíná málo — 1 Proteacea (Helicia), 1 Cycas, (Gingko biloba prý uvedená z Číny — ač Ginkgo sibirica již v juře Japanské — Rein), ale tertiérní tvary hojné — vavříny a duby vedle sebe, ořešák, kaštan divoký — Liquidambar (maximowiczii) vedle Magnolií, Araliacey a Diospyros eotus atd.

Jak Asa Gray upozornil na byliny severovýchodní Ameriky, je tu dosti bylin z Indie, zejména zadní a Malaisie (Cyrtandrac., Logan. Roxburgiacey) — a zase v horách dost arktickoalpinských forem vedle našinských Diapensia lapponica, Empetrum, Polemonium, a zase osyky (Populus tremula), břízy (Betula alba), vrby (Salix purpurea), buky atd.

Není proto lepšího výkladu, než že tertiérní flora, jinde ledovou dobou z částky vyhynulá, se zde v nižinách zachovala a spolu za doby pliocenní dostaly se arktické byliny do hor povýšených a tím schladlých. Ač celé bylinstvo jen 3000 dr. fan. chovat bude, je přece bohatší na rodiny nežli celá Evropa, která chová sice asi dvakrát tolik druhů, ale z menšího počtu rodů. Variace byla silnější v Evropě nežli zde — čili jak to spis. nazval — polymorfismus.

25.

Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Rhizopoden Böhmens.

Von **K. J. Taránek**, Assistenten am Museum zu Prag. Vorgelegt von Prof. Dr. **Ant. Frič** am 13. Mai 1881.

Das interessante Studium der Rhizopoden, besonders der Formen, die im süssen Wasser so häufig vorkommen, erfreut sich schon seit

der Erfindung des Mikroskopes einer grossen Sympathie bei den Mikroskopikern, so dass es in unserer Zeit grosse Mühe erfordert, die sehr zerstreuten Beobachtungen zu sammeln, zu erschöpfen.

Besonders in den letzten Decennien, seitdem die optischen Instrumente sowie die verschiedenen Präparir-Methoden eine grosse Vollkommenheit erreicht haben, ist in dem Gebiete der Rhizopoden viel gearbeitet worden.

Man hat schon eine grosse Menge von neuen, früher ganz unbekannten Rhizopodenformen aufgefunden; die schon beschriebenen Arten sind wieder nach ihrem Detail, nach dem Baue und der Entwickelung untersucht worden, ja man hat schon bei den Rhizopoden die künstliche Zucht angewandt, um ihre Lebensverhältnisse genauer kennen zu lernen.

Das Studium der Süsswasser-Rhizopoden wurde auch bei uns in Böhmen recht spät angefangen, und die ersten Beobachtungen auf diesem Gebiete fallen mit den Arbeiten Ch. Ehrenberg's zusammen. Erst nach dem Erscheinen des weltbekannten Werkes „Die Infusionsthierchen" sind auch einige Arbeiten über die Rhizopoden in Böhmen erschienen, wie zum B. die von dem berühmten Mikroskopiker Prof. Dr. J. Purkyně*) und dann von Prof. F. Stein.**)

Seit dem Jahre 1877 habe ich in verschiedenen Gegenden Böhmens Rhizopoden-Material gesammelt und studirt***) und besonders den Torfmooren, welche eine grosse Verbreitung in Böhmen haben, und auf welche sich das Vorkommen von zahlreichen Rhizopodenarten ausschliesslich beschränkt, eine grosse Aufmerksamkeit gewidmet. Leider sind mir damals die Beobachtungen von Prof. J. Leidy in Amerika, welche er in den „Proceedings of the Acad. of Nat. Scien. of Philadelphia" in den Jahren 1877—79 publicirt hat, unbekannt geblieben und erst nach dem Erscheinen seines grossen Werkes „The Freshwater Rhizopods of North-America," Washington 1879, überzeugte ich mich, dass die Mehrzahl der Rhizopodenformen, welche ich in unseren Torfmooren, auf Sphagnum, Hypnum, Fontinalis etc. gefunden und als neue betrachtet habe, in Amerika schon beobachtet, beschrieben und gut abgebildet worden sind.

---

*) Dr. J. Purkyně: Uiber Rhizopoden. In böhmischer Sprache in der Zeitschrift „Živa." 1855. Prag. p. 61, 109 etc.

**) F. Stein in Sitzungsbericht. der k. Akad. d. Wiss. Prag. 1857.

***) K. Taránek: Uiber Rhizopoden. Eine populäre Darstellung der Rhizopoden-Kenntnisse unserer Zeit, in böhmischer Sprache in der Zeitschrift „Vesmír." 1879—81. Prag.

Trotzdem habe ich jetzt noch eifriger unsere Rhizopoden untersucht und lege hiemit in Folgendem eine Übersicht der von mir in den böhmischen Gewässern beobachteten Rhizopoden vor.

Bezüglich der geographischen Verbreitung der Rhizopoden in Böhmen, kann man die Localitäten, welche ich bis jetzt zu untersuchen Gelegenheit hatte, circa in 5 Categorien theilen:

1. Zuerst sind es die fliessenden Gewässer, Flüsse und Bäche (Elbe, Moldau, Bolzen etc., Goldbach in Südböhmen und andere), wo besonders Arcella vulgaris, und die Difflugiiden, wie Difflugia globulosa, pyriformis, acuminata, Centropyxis aculeata, seltener Hyalosphenia cuneata, Euglypha minor, alveolata, Trinema enchelys recht häufig in dem Schlamme und an den Wasserpflanzen auftreten.

2. Stehende und langsam fliessende Gewässer, Flusstümpel und alte Strombette, welche von der Moldau bei Prag, Troja, dann von der Elbe bei Neratovitz und Podiebrad gebildet werden, dann zahlreiche Teiche und verschiedene Wassergräben und Pfützen, die häufig mit Fontinalis antipyretica bewachsen sind. Hier vegetiren ausser den schon benannten Rhizopodenarten noch Difflugia corona, lobostoma, Lecquereusia spiralis (selten), Arcella vulgaris, Cochliopodium bilimbosum, Pamphagus mutabilis, hyalinus, Pseudodifflugia gracilis etc.

3. Den grössten und wichtigsten Theil bilden die zahlreichen Torfmoore, welche in ganz Böhmen verbreitet sind und besonders zwischen Tábor, Wittingau, Veselí etc., dann bei Niemes, Hirschberg bis Weisswasser und in den nördlichen Gegenden sich weit ausbreiten.

Diese Torfmoore, mit ihren mit Torfmoosen bewachsenen Wiesen, Wassergräben und Sümpfen, liefern ein grosses Material von Rhizopoden.

Es tritt hier eine ganz eigenthümliche Rhizopodenfauna auf und es sind besonders die Hyalospheniden, Euglyphiden und Nebeliden, deren Vorkommen fast ausschliesslich auf die Torfmoore beschränkt ist. Ausser den schon erwähnten Arten, die überall in den Torfmooren auf den Wasserpflanzen, zwischen verschiedenen Algen und an den Moosen häufig vegetiren, gehören noch zu den Repräsentanten der Rhizopodenfauna der Torfmoore folgende Arten: Lequereusia spiralis, Hyalosphenia papilio, turfacea, Euglypha ciliata, cristata, seminulum, gracilis, Cyphoderia ampulla, Nebela collaris, bohemica, bursella, carinata, hippocrepis, Corythion dubium, Heleopera petricola, Nebela americana etc.

4. Einen ganz eigenthümlichen Charakter besitzen kleine torfartige Pfützen und tiefe Wassertümpel, welche in den Wäldern besonders in dem Gebirge der böhmischen Schweiz zerstreut vorkommen und sich bis zur Höhe von 3000′ erstrecken. Manche sind sehr gross und tief und enthalten den Triton alpestris. Solche sind besonders an den Bergen der Tetschner Umgebung häufig, ja auch auf dem Plateau des hohen Schneeberges im Walde verborgen. Hier befinden sich hauptsächlich Arcella vulgaris, dentata, Difflugia globulosa, acuminata, pyriformis, arcula etc., Centropyxis ecornis, Nebela bohemica, bursella (selten), Sphenoderia lenta, Cyphoderia ampulla u. s. w.

5. Endlich kann man noch das Brunnenwasser von Prag und Umgebung erwähnen, dessen Rhizopoden Herr Dr. Vejdovský bearbeitet und zum Drucke vorbereitet hat.

Ich füge hier eine tabellarische Übersicht der beobachteten Rhizopodenarten bei.

Die Buchstaben *A—E* sollen die verschiedenen Fundorte darstellen und zwar: *A)* Flüsse und Bäche. *B)* Teiche, Wassergräben und andere stehende Gewässer. *C)* Torfmoore. *D)* Torfartige Pfützen und Wald-Tümpel. *E)* Dieselben von den Höhen von 1—3000′.

Die Zeichen *a*, *h*, *s* sollen bedeuten, dass die Rhizopoden in den betreffenden Localitätengruppen *a)* allgemein, sehr häufig, *h)* häufig, *s)* zerstreut und selten vorkommen.

Ich beschränke mich hier jetzt auf kurze Notizen über die von mir beobachteten Rhizopoden und behalte mir eine genauere Bearbeitung des Materials, welches ich in den letzten vier Jahren gesammelt habe, auf nächste Zeit vor.

A. Monothalamia lobosa.

Familie: Cochliopodidae.

Die Schale chitinoid sehr dünn und elastisch mit einer grossen runden Öffnung, die sich willkührlich ausdehnen oder verkürzen kann. Die ganze Schale ist mit feinen Porenkanälchen (?) durchlöchert, welche das Ausströmen des hyalinen Ectosarks erlauben. Der Sarkodekörper füllt die Schale vollständig aus.

1. Cochliopodium bilimbosum Leidy (Freshw. Rhiz. p. 184. Pl. XXXII. fig. 1—24) im frischen und reinen Wasser der Flüsse, im Quellenwasser der Waldbäche usw. überall häufig.

	A	B	C	D	E
Cochliopodium bilimbosum	s	a	h	—	—
Arcella vulgaris	h	a	a	a	h
„ mitrata	—	—	h	h	s
„ dentata	s	s	s	h	—
Difflugia globulosa	a	a	a	a	a
„ pyriformis	h	a	a	a	h
„ acuminata	s	h	a	a	h
„ urceolata	—	—	h	h	—
„ lobostoma	s	a	h	s	—
„ arcula	—	—	s	s	—
„ corona	h	a	h	h	s
Lecquereusia spiralis	—	s	a	a	—
Centropyxis aculeata	a	a	a	a	h
„ ecornis	—	s	h	a	h
Quadrula symetrica	—	s	s	s	—
Pamphagus mutabilis	—	h	s	—	—
„ hyalinus	—	a	h	—	—
Pseudodifflugia gracilis	—	s	—	—	—
Chlamydophrys stercorea	—	s	—	—	—
Trinema enchelys	a	a	a	a	a
Hyalosphenia cuneata	s	h	s	s	—
„ papilio	—	—	a	h	—
„ turfacea	—	—	s	s	—
Nebela bohemica	—	—	a	a	s
„ bursella	—	—	a	h	s
„ collaris	—	—	h	s	—
„ americana	—	—	—	s	—
„ carinata	—	—	s	s	—
„ hippocrepis	—	—	s	s	—
Corythion dubium	—	—	h	h	s
Heleopera petricolla	—	—	s	s	—
Euglypha minor	a	a	a	a	a
„ alveolata	s	s	s	s	—
„ ciliata	—	—	h	a	—
„ cristata	—	—	s	h	—
„ gracilis	—	—	—	s	—
„ longispina	—	—	s	s	—
„ seminulum	—	—	h	h	—
Sphenoderia lenta	—	—	h	h	—
Cyphoderia ampulla	—	h	h	h	s
Diplophrys Archeri	s	a	h	s	—
Ditrema flavum	—	—	—	s	s

Familie: Arcellidae.

2. Arcella vulgaris Ehbg. Überall verbreitet. Die Schale der in unseren Torfmooren lebenden Formen ist immer höher, mehr gewölbt, hutförmig, während in den fliessenden Gewässern die mit niedrigen Gehäusen, welche der Leidy's Arcella discoides (pag. 173. Pl. XXVIII. fig. 14.—38.) sehr ähnlich sind, häufiger vorkommen.

Die Angabe von Hertwig und Lesser über den Bau der Arcella-Schale scheint mir nur so weit richtig zu sein, dass nämlich die chitinoiden (?) Scheidewände, welche die sechseckigen Feldchen bilden, nur unten, an der Basis mit der den Sarkodekörper umgebenden Schalenmembran verbunden sind, nicht aber auch nach aussen, wo sie nach meiner Beobachtung ganz frei und offen enden. Es stellen also die sechs-, vier- etc. eckigen Feldchen keine geschlossenen „Zellen," deren Innere mit irgend einer Flüssigkeit gefüllt sein sollte dar, sondern ganz ähnliche Verhältnisse, wie der Bau der Bienen- oder Wespenneste.

3. Arcella mitrata Leidy (Freshw. Rhiz. p. 175. Pl. XXIX.) von der vorigen Art durch eine hohe, kugelige bis balonähnliche Gestalt der Schale verschieden. In den Torfmooren von Wittingau, Veselí, dann bei Hirschberg, in dem Quellenwasser von Deutschbrod etc. immer nur zerstreut.

4. Arcella dentata Ehbg. (Infus. p. 134. Taf. IX. fig. VII.*a*). In den Tümpeln der Prager Umgebung, bei Neratowitz, Podiebrad, Časlau, auch in den Waldsümpfen von Budweis, Böhmisch-Leipa, Tetschen, Maxdorf, Tisa etc., auch bei Weisswasser und Niemes zwischen der Arcella vulgaris. Immer nur selten.

Familie: Difflugiidae.

Schale kugelig bis oblong-oval, nur ausnahmsweise chitinoid, meist aber mit kieseligen Fremdkörpern mehr oder weniger bedeckt. Der Sarkodekörper füllt bloss die Hälfte oder zwei Drittel des ganzen Schalenraumes aus, und hält sich mittelst der Epipodien*) der inneren Wandungen der Schale. Nucleus immer vorhanden, gross; er befindet sich wie bei fast allen beschalten Rhizopoden in dem hinteren Körperabschnitte. Kontraktile Vakuolen 1—3. Pseudopodien stumpf, dick, fingerförmig verästelt, in Zahl von 2—6 (selten darüber).

*) Unter dem Namen „Epipodien" verstehe ich solche dünne, fadenförmige, feinspitzige Protoplasmastränge, welche aus dem Ektosark des in der Schale eingeschlossenen Weichkörpers entspringen und eine feste Verbindung zwischen den Innenwänden der Schale und dem Protoplasmakörper verursachen.

Gattung. Difflugia, Leclerc 1815.

5. Diffl. globulosa Dujard. (Ann. Sc. Nat. 1837 (VIII) 311. pl. 9. fig. 1.). Diese Art gehört zu den häufigsten und am weitesten verbreiteten Difflugien in allen Gewässern Böhmens. Sie stellt einen wahren Kosmopoliten dar, indem dieselbe eben so häufig in den stehenden, wie in den fliessenden Gewässern immer vorkommt.

In der Form der Schale, wie auch in der verhältnissmässigen Grösse der Pseudopodienöffnung, variirt diese Art recht viel. Ich unterscheide drei Varietäten:

α) genuina, typische Form mit einer kugelrunden bis breit eiförmigen Schale.

β) echinoides (Dif. globulosa in Leidy's Freshw. Rhiz. Pl. XVI. fig. 1—10e parte). Die Schale mehr dem Echinuspanzer ähnlich, die Pseudopodienöffnung verhältnissmässig grösser als bei der vorigen Var. und oft mit den ein wenig eingestülpten Rändern.

γ) ovalis. Schale länglich oval, mit an beiden Polen abgerundeten Enden. Pseudopodienöffnung klein.

Die erste Varietät lebt in allen Gewässern Böhmens recht häufig. Sie befindet sich in den Flüssen, den Teichen, in den Torfmooren in Sphagnum und anderen Torfmoosen und erstreckt sich bis in die Höhe des hohen Schneeberges in der böhmischen Schweiz. Diese Art zeigt eine grosse Neigung Colonien zu bilden und besonders die kleinen Exemplare, die in den Waldpfützen des nördlichen Böhmens sehr häufig auftreten, sich durch eine gelbbraune Farbe, eine spärliche und zerstreute Bedeckung der Schale mit fremden Kieselstücken auszeichnen und mit der Difflugia acropodia Hertwig und Lesser vollkommen übereinstimmen, findet man sehr oft in der Gesellschaft von 2, 3 bis 6 Individuen, welche mit ihren Pseudopodien untereinander verbunden sind. Es scheint mir diese Erscheinung eine Folge der fortschreitenden Theilung zu sein.

Die zweite Varietät, echinoides, lebt ganz selbstständig in den Torfmooren von Hirschberg und in den Teichen von Niemes, Hirschberg, Wittingau, Maxdorf etc. Besonders in den Wiesenbecken und Teichen von Maxdorf im Norden Böhmens erreicht diese Varietät bis 70% unter allen von mir untersuchten Exemplaren. Die letzte Var. ovalis habe ich nur in seltenen Fällen zwischen den Algen in Gewässern der Prager Umgebung (Kaiserwiese) und dann in den Elbetümpeln bei Neratowitz beobachtet.

6. Difflugia pyriformis Perty (Kennt. kl. Lebensform. 1852, pag. 187. Taf. IX. fig. 9.)

Überall häufig. Die grössten Exemplare, welche in der Länge 0·4—0·6 mm. erreichen, fand ich in den Waldsümpfen der Tetschener Umgebung am Falkenberg, Mariannaberg etc. zwischen Sphagnum und Fontinalis. Von den Varietäten, welche Leidy (Freshw. Rhiz. pag. 99. Pl. X.—XII.) angibt, habe ich bloss die Varietäten 1. pyriformis und 2. compressa beobachtet.

7. Difflugia acuminata Ehrenb. (Infusionsth. 1838. p. 131. Taf. IX. fig. 3.) hat eine grosse Verwandtschaft mit der vorigen Art. Besonders die Formen, welche der Ehrenberg's Abbildung (oder Leidy, Freshw. Rhiz. Pl. XIII. fig. 6.) entsprechen, kommen mit der Diffl. pyriformis gemengt vor und an einigen Localitäten (wie am Mariannaberg bei Tetschen) stellen sie bloss eine mit einer Spitze versehene Varietät der vorigen Art dar. Überall häufig.

8. Difflugia urceolata Carter (An. Mag. Nat. Hist. 1864. (XIII) 27. pl. I. fig. 7.).

Diese schöne Art befindet sich besonders am Sphagnum und Hypnum der torfigen Wiesenbecken von Hirschberg, Niemes, Wittingau etc. immer nur selten und zerstreut. Was die Form der Schale betrifft, unterscheide ich folgende Varietäten:

α) Var. urceolata Carter. (Leidy Freshw. Rhiz. Pl. XIV. fig. 5—8.) mit einer kugeligen oder ovalen Schale.

β) Var. cuspidata (Leidy: Pl. XIV. Fig. 1., 2., 9.—13. etc.), deren Schale am hinteren Pole mit einer oder mehreren konischen Spitzen versehen ist.

γ) Var. constricta. Schale oval in der Mitte mehr oder weniger zusammengeschnürt.

9. Difflugia lobostoma (Leidy Freshw. Rhiz. 112. Pl. XV. fig. 1.—24. und XVI. 25.—29.).

Scheint die Gewässer der Elbe- und Moldautümpel lieb zu haben. Ich habe sie häufig zwischen verschiedenen Algen im Schlamme, in der Umgebung von Prag (Kaiserwiese) und dann bei Neratowitz gefunden. Seltener erscheint diese Art in den Torfmooren. Andere Fundorte in Böhmen sind: Fraunberg bei Budweis, Deutsch-Brod, Birkigt bei Tetschen etc.

10. Difflugia arcula Leidy (Freshw. Rhiz. pag. 116. Pl. XV, 34—37, XVI. 30—31.)

Die Schale misst bis 0·2 mm. im Durchmesser, ist chitinoid, dick, gelb, bis gelbbraun gefärbt und nur sparsam mit Fremdstücken bedeckt. Die dreilappige Pseudopodienöffnung ist mit verdickten Rändern versehen. Ich habe diese grosse Form bis jetzt nur in den Waldsümpfen (an den Moosen) der böhmischen Schweiz bei Maxdorf und dann in Jockelsgrund bei Heidestein beobachtet.

Auffallend ist, dass es mir nie vorgekommen ist, die Dif. arcula lebendig beobachten zu können, was auch schon Leidy bei dieser und anderen Rhizopoden bemerkt hat.

11. Difflugia corona Wallich (An. Mag. N. Hist. 1864 (XIII) Pl. XVI. fig. 19. 20).

Wie Dr. F. Vejdovský*), der diese Species als Corona cornula Vejd. betrachtet, angibt, ist diese Art in der Umgebung von Prag sehr häufig. Sie kommt überall in den stehenden klaren Gewässern in Böhmen häufig vor, dagegen habe ich dieselbe in den Torfmooren nie gefunden.

12. Lecquereusia spiralis (Bütschli) (Difflugia spiralis Ehrenbg.).

Ob diese Art als eine wirkliche Difflugia, wie bis jetzt angenommen wurde, betrachtet sein soll, konnte ich zwar noch nicht ermitteln, doch aber scheint mir die mäandrinische Struktur ihrer Schale von einem ganz anderen Charakter zu sein, als von chitinoiden Leisten oder Körperchen (vermicular bodies Leidy).

Da diese Leisten in den Säuren nicht auflöslich sind, und in einer chitinoiden den Sarkodekörper umhüllenden Schalenmembran eingebettet zu sein erscheinen, so wäre die Lecquereusia spiralis der Gattung Nebela systematisch näher zu stellen, statt sie den Difflugiiden anzuschliessen.

Lecquereusia spiralis ist in den Torfmooren von Hirschberg und Wittingau, dann in den Tümpeln der böhmischen Schweiz recht häufig vertreten und bemerkenswerth ist es, dass die Schalen der in den Wiesenbecken und an den Ufern der Teiche lebenden Formen häufig mit fremden Kieselstücken mehr oder weniger dicht bedeckt sind, während Individuen, welche am Sphagnum der bewachsenen Waldtümpeln der nordböhmischen Anhöhen leben, fast ausschliesslich eine reine, der Fremdkörpern gänzlich freie Schalenoberfläche besitzen.

*) Dr. F. Vejdovský: Ueber die Rhizopoden der Brunnenwässer Prags in Sitzungsber. der k. böhm. Ges. d. W. Prag 1880.

13. Quadrula symmetrica Schulze (Archiv. f. m. Anat. 1875 p. 329. Taf. XVIII Fig. 1—6).

Da diese schöne Rhizopodenform nur einzeln und sehr zerstreut in den torfreichen Tümpeln und Wiesenbecken in ganz Böhmen vorkommt, so konnte ich bis jetzt nicht die Beschaffenheit der kleinen Plättchen feststellen.

14. Centropyxis aculeata Stein (Leidy pag. 180 Pl. XXX, XXXI etc.).

Ueberall häufig. Wichtigere Fundorte sind: Gräben und Tümpeln der Prager Umgebung von Neratovic, Poděbrad bis Čáslau etc. in den Torfmooren — bis auf den hohen Schneeberg.

15. Centropyxis ecornis Leidy (Pl. 30 fig. 20—34 etc. Difflugia constricta Leidy 120. Pl. XVIII e parte).

Diese ausserordentlich veränderliche Form, welche von zahlreichen Autoren als eine stachellose Varietät der Centrop. aculeata betrachtet wird, kommt in den torfigen Waldtümpeln der böhmischen Schweiz und an einigen zerstreuten Lokalitäten Böhmens wie bei Maxdorf, Tisa, Deutschbrod, auch im Böhmerwalde so selbstständig vor, dass man unter 100 Individuen kaum 4—5 Exemplare findet, deren Schale mit den Hörnern oder Stacheln bewaffnet wäre.

Hyalosphenidae mit einer einzigen Gattung.

Hyalosphenia Stein, welche in den böhmischen Gewässern durch vier gut bestimmte Species vertreten ist:

16. Hyalosphenia cuneata Stein (Sitzungsber. d. böhm. Akad. d. Wiss. 1857 Leidy Freshw. Rhiz. 129 Pl. XX fig. 1—10).

In stehenden so wie in fliessenden Gewässern der Prager Umgebung recht häufig. In den Torfmooren zerstreut.

17. Hyalosphenia papilio Leidy (Freshw. Rhiz. 131. Pl. XXI.) und

18. Hyalosphenia elegans Leidy (pag. 140 Pl. XX. fig. 19—29.) befinden sich hauptsächlich am Sphagnum der torfreichen Wiesenbecken von Südböhmen, dann auch bei Hirschberg, Weisswasser etc.

19. Hyalosphenia turfacea nov. spec.

Die Schale ist der Hyalosph. elegans Leidy sehr ähnlich, also flaschenförmig gegen die Pseudopodienöffnung durch einen breiten Hals verengert. Der Hals ist aber in dem ersten Dritttheil knieförmig

gebogen und das hintere Ende der hyalinen Schale trägt eine kurze membranöse Carina, welche der bei Nebela carinata Leidy ähnlich ist. In den Torfmooren auf dem Sphagnum von Wittingau, Wittmanov etc.

Familie: Nebelidae.

Die Schale ist birnen- oder flaschenförmig, seitlich fast immer stark komprimirt, mit einer engen elliptischen (selten kreisrunden) oder ovalen Pseudopodienöffnung, chitinoid mit zahlreichen runden, ovalen, polygonalen, oder unregelmässigen oft langgestreckten dünnen eingebetteten Kieselplatten bedeckt.

Diese aus amorpher Kieselsäure gebildeten Platten müssen als Secretionsprodukt des Sarkodekörpers angesehen werden. Der Sarkodekörper wie bei den Hyalospheniden.

Die Nebeliden, die bloss in den Torfmooren vegetiren und hauptsächlich auf dem Sphagnum sich befinden, sind in böhmischen Torfmooren sehr häufig vertreten. In der Gestalt und Lage der Pseudopodienöffnung unterscheide ich drei Gattungen Nebela, Corythion und Heleopera, welche in der Familie der Euglyphiden in den Gattungen Euglypha, Trinema und Placocista ein Analogon finden.

Nebela Leidy 1874.

Die ovale, terminale Pseudopodienöffnung sitzt auf einem meist halsförmig verlängerten vorderen Abschnitt der Schale.

20. Nebela collaris Leidy (Freshw. Rhiz. pag. 145. Pl. XXII etc.).

Kommt überall in den Torfmooren Böhmens vor, aber immer nur selten und sehr zerstreut; dagegen eine für böhmische Torfmoore charakteristische und überall verbreitete Form ist die

21. Nebela bohemica nova spec.

Schale länglich bis breit oval, seitlich stark abgeplattet nach vorne gegen die Pseudopodienöffnung halsförmig verengert.

Die schmale ovale Pseudopodienöffnung sitzt auf diesem kurzen, ovalen, verdickten chitinoiden Schalenabschnitte, welcher von den Kieselplatten ganz frei bleibt.

Die einzelnen Fundorte dieser Art sind: Torfmoore und Wiesenbecken von Wittingau, Budweis und Veselí, dann bei Hirschberg und Niemes, bei Böhm.-Trübau in den torfigen Waldtümpeln der böhmischen Schweiz, von Böhm.-Leipa etc. (Siehe die Textfigur Nr. 1).

22. Nebella bursella Vejdovský. (Siehe die Textfigur Nr. 2).

Schale flaschenförmig, hinten breit abgerundet nach vorne allmählig verengert. Charakteristisch ist die schmal ovale Pseudopodienöffnung, welche mit starken, wulstigen chitinoiden Wänden umgeben ist, welche an der breiten Schalenseite stark konvex sind, während an der engen Seite sich tief in den halsartigen Abschnitt der Schale einschneiden, so dass die vordere Schalenpartie dadurch zweilappig erscheint.

In den ersten zwei Dritteln der Schale sind die schmalen Seiten des Halsabschnittes durch zwei feinen gegenüber gestellten Poren oder Öffnungen durchbohrt, ein Fall, der auch bei den Hyalospheniden beobachtet werden ist.

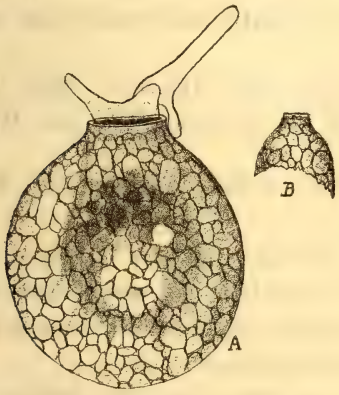


Fig. 1. Nebela bohemica Tar.

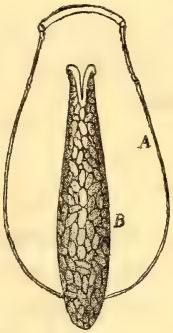


Fig. 2. Nebela bursella Vejd.

Diese Art befindet sich überall häufig in denselben Lokalitäten mit der Nebela bohemica.

23. Nebela carinata Leidy (Freshw. Rhiz. p. 154 Pl. XXIV. Fig. 1—10).

Eine der grössten und schönsten Arten der Nebeliden tritt häufig vor in den grossen Wiesenbecken und Waldtümpeln im Norden Böhmens bei Heidestein und dann auch am Mariannaberge bei Tetschen.

24. Nebela hippocrepis Leidy (Freshw. Rhiz. 156, Pl. XXV. Fig. 9—14).

Bis jetzt habe ich diese Art bloss in den Waldtümpeln von Mariannaberg bei Tetschen beobachtet.

25. Nebela americana mihi.

Schale flaschenförmig gegen die Pseudopodienöffnung in einen langen Hals verengert. In der Form stimmt also diese Art vollkommen mit der Leidy's Nebela barbata (Fresh. Rhiz. 159 Pl. XXIV. Fig. 14—17) überein, von der sich bloss durch den Mangel an Cilien unterscheidet. Leidy bildet solche cilienlose Formen in seiner Pl. XXIV Fig. 18, 19 ab und hält sie für eine Übergangsform zwischen Nebela barbata und collaris.

In den Waldtümpeln von Mariannaberg, Falkenberg etc. bei Tetschen kommt diese Form zwar selten aber ganz selbständig vor. Ihre Länge beträgt 0·09—0·13 mm.

Heleopera Leidy 1879.

Der Halsabschnitt, der die Pseudopodienöffnung trägt, fehlt vollständig. Die Kieselplatten der Schale sind meist ganz unregelmässig.

26. Heleopera petricolla Leidy (Freshw. Rhiz. 165 Pl. XXVI, Fig. 12—20) am Sphagnum der Wiesenbecken von Wittingau und Umgebung.

Fig. 3. Corythion dubium Tar.

Corythion nov. genus. (Siehe die Textfigur Nr. 3.)

Schale breit eiförmig, in der Gestalt der des Trinema enchelys sehr ähnlich, mit einer subterminalen, an der mehr oder weniger flachen Unterseite der Schale gelegenen Pseudopodienöffnung.

Die Struktur und der Bau der Schale wie bei den Nebeliden.

27. Das Corythion dubium, zu dem vielleicht auch einige von Leidy als Trinema aufgefassten und einige vom Ch. Ehrenberg in den Abhandl. der k. akad. Wiss. 1841—71 angegebenen Formen angehören, habe ich sehr oft am Sphagnum der Torfmoore von Wittingau und dann bei Maxdorf gefunden. Leider ist es mir bis jetzt nie gelungen, das Thier lebendig zu beobachten, so dass mir die Form der Pseudopodien ganz unbestimmbar blieb und die Stellung dieser Gattung in diese Familie also nur einen provisorischen Werth besitzt.

Die Grösse dieser Art variirt zwischen 0·02—0·039 mm.

B. Monothalamia filosa.

Familie: Pamphagidae, mit einer chitinoiden elastischen, mehr oder weniger dehnbaren und veränderlichen Schale und Pseudopodienöffnung.

28. Pamphagus mutabilis Beiley (Leidy Freshw. Rhiz. p. 191, Pl. XXXIII. Fig. 1—9).

In stehenden Gewässern, Gräben, Tümpeln etc. in ganz Böhmen verbreitet.

29. Pamphagus hyalinus Leidy (pag. 194, Pl. XXXIII. Fig. 13—17) findet sich auch selten in den Torfmooren.

Familie: Chlamydophryidae mit einer mehr starren chitinoiden Schale.

30. Chlamydophrys stercorea Cienk. (Arch m. Anat. 1876 (XII) p. 39 Fig. 74 etc.).

In stehenden, oft faulenden Gewässern recht häufig.

Familie: Pseudodifflugiidae mit der einzigen Art:

31. Pseudodifflugia gracilis. Schlumberger (Leidy pag. 198 Pl. XXXIII Fig. 18—28), welche hie und da in den Wassertümpeln der Prager Umgebung beobachtet worden war.

Familie: Euglyphidae.

32. Euglypha alveolata Duj. (Infus. 1841 p. 252, Pl. II. Fig. 9, 10).

Was die Form und Struktur dieser überall verbreiteten Art betrifft, kann man drei verschiedene Varietäten unterscheiden:

a) Var. alveolata, grosse typische Form, mit vier oder mehreren langen Kieselstacheln (Leidy's Taf. XXXV. Fig. 1—10). In den Gewässern von Böhmen kommt sie nur selten vor. Ich habe dieselbe bis jetzt in den fliessenden Gewässern der Prager Umgebung, in den Wassertümpeln von Neratovic, bei Poděbrad, Deutschbrod, Böhm.-Trübau, Wittingau (am Sphagnum selten) etc. beobachtet.

b) Var. minor: Die Schale mehr oder weniger eiförmig, weit kleiner als die vorige Var. und ohne Stacheln. (Leidy's Figuren 11—14.) Man könnte diese überall sehr häufig verbreitete Form, welche in allen, wie fliessenden so auch stehenden und torfreichen Gewässern lebt und ganz selbstständig von der Var. alveolata durchaus unabhängig vorkommt, als eine gute Art annehmen.

c) Var. gracilis. Die bis 0·12—0·16 mm. grosse eiförmige Schale ist mit sehr grossen breit ovalen Kieselplatten bedeckt, welche in 5—6 schiefen Spiralreihen angeordnet sind. Die Pseudopodienöffnung bloss mit 6—7 fein gekerbten Hacken umgeben.

Selten in dem mit Sphagnum bewachsenen Quellenwasser der Waldtümpel von Kolmen und Mariannaberg bei Tetschen.

33. Euglypha ciliata Leidy (Freshw. Rhiz. p. 214, Pl. XXXVI. etc).

Gehört mit den Nebeliden und einigen Hyalospheniden der mikroskopischen Torfmoor-Fauna in Böhmen an. Sie variirt in der Grösse und Form der Schale und in der Länge und Anordnung der Kieselstacheln ausserordentlich viel.

34. Euglypha longispina mihi (Euglypha Leidy's Pl. XXXVII, Fig. 28).

Die Schale klein, oval, der der Euglypha alveol. var. minor sehr ähnlich aber mehr langgestreckt mit langen an der ganzen Oberfläche zerstreuten (selten zu zwei verbundenen) Kieselstacheln. Der Querschnitt der Schale kreisrund, wodurch man diese Art von der Eugl. ciliata, deren Schale komprimirt erscheint, leicht unterscheiden kann.

Am Sphagnum der Waldtümpel der böhm. Schweiz überall zerstreut, aber nie häufig.

35. Euglypha cristata Leidy (Freshw. Rhiz. p. 218 Pl. XXXVII. Fig. 1—4).

Diese schöne Art lebt ziemlich vereinzelt zwischen den anderen Euglyphiden am Sphagnum der böhm. Torfmoore.

36. Euglypha seminulum Leidy (Proc. Ac. Nat. Sc. 1878, p. 172 — Assulina Semin. Leidy Freshw. Rhiz. p. 225, Pl. XXXVII Fig. 15—27).

Die chokoladen-braune Färbung der Schale der Euglypha seminulum tritt erst später in dem ausgewachsenen Zustande schön auf. Schalen der jungen oder gerade durch Theilung entstandenen Thiere sind entweder ganz weiss und farblos oder nur schwach braun gefärbt. In den Torfmooren auf dem Sphagnum überall häufig.

37. Trinema enchelys (Leidy, Freshw. Rhiz. p. 226 Pl. XXXIX e parte.) stellt einen wahren Kosmopoliten in den böhmischen Gewässern dar. Sie findet sich überall häufig, wie in den fliessenden, so auch stehenden Gewässern, Gräben und Tümpeln, Torfmooren etc.

38. Cyphoderia ampulla (Leidy, p. 202 Pl. XXXIV, Fig. 1—16).

Kommt zwar an allen Lokalitäten mit Trinema enchelys vor, aber immer nur selten.

39. Sphenoderia lenta Leidy (p. 229, Pl. XXXIV, Fig. 25–41).

Nur einzelnweise in den torfreichen Tümpeln der böhmischen Schweiz, bei Maxdorf, Tisa, Tetschen etc.

40. Familie: Diplophryidae ist in unseren stehenden Gewässern hauptsächlich in den Gräbern und Tümpeln, dann auch in Flüssen und Bächen durch die Diplophrys Archeri Backer und

41. Ditrema flavum Archer (Quart. J. Mic. Sc. 1878 (XVII) 103, 336 Pl. XXI. Fig. 9) vertreten, welche letztere Art hauptsächlich am Sphagnum der süd-böhmischen Torfmoore vorkommt.

26.

Über die Geschichte des Kelches in der vorhusitischen Zeitperiode.

Vorgetragen von Dr. **J. Kalousek** am 23. Mai und 27. Juni 1881.

Bei mehreren protestantischen und orientalisch-orthodoxen Historikern kommt die Behauptung vor, die Communion unter den beiden Gestalten des Brodes und des Weins habe sich in Böhmen seit der Einführung des Christenthums ohne alle längere Unterbrechung bis zu jener Zeit erhalten, wo durch M. Jacobellus von Mies unter Gutheissung seitens des M. Johannes Hus der Impuls dazu gegeben wurde, den Kelch zum Symbol des Husitenthums zu machen. Die Entstehung des Husitenthums wird von jenen Schriftstellern überhaupt in einen causalen Zusammenhang gebracht mit griechischen Traditionen, welche sich seit der Zeit der h. Slavenapostel Cyrill und Method in Böhmen erhalten und die Quelle einer stäten Opposition gegen die römische Kirche gebildet hätten, bis die letzten Maassnahmen, welche der Katholicismus gegen den Kelch in Böhmen in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts getroffen haben soll, die alte Unzufriedenheit zum Durchbruche gebracht und den Husitensturm angefacht habe.

Der erste Urheber dieser Auffassung ist der utraquistische Priester Bohuslaus Bílejovský von Kuttenberg, welcher in einer im J. 1532 geschriebenen Kirchenchronik zu beweisen sucht, die Communion sub una sei erst unter den ersten drei Prager Erzbischöfen

allmälig in Böhmen eingeführt, und die Communion sub utraque sei nur während der 20 Jahre von 1394 bis 1414 aus allen öffentlichen Kirchen verbannt gewesen. Bílejovský's Darstellung wurde einestheils von den böhmischen Brüdern (Jafet, Hartmann in der Historia persecutionum) gläubig acceptirt, denen sich auch neuere protestantische Kirchenhistoriker Böhmens, wie Chr. Pescheck, L. Krummel, B. Czerwenka, mehr oder weniger angeschlossen haben; Paul Stránský anderntheils substituirte (1633) in das Bílejovskýsche System anstatt des Kelches den griechischen Ritus überhaupt, und seine Darstellung fand neuererzeit bei russischen Schriftstellern (E. Novikov, A. Hilferding u. a.) einen weitverbreiteten Wiederhall. Auch Ernest Denis ist davon nicht ganz frei, und selbst Frind machte der Bílejovskýschen Auffassung eine kleine Concession.

Was die thatsächliche Geschichte der Abendmahl-Praxis anbelangt, so steht es wohl ausser allem Zweifel, dass die Communion sub utraque seit den Apostelzeiten bis ins 12. Jahrhundert hinein in der abendländischen sowohl als in der morgenländischen Kirche allgemeine Regel war, neben welcher die Communion unter einer Gestalt, nämlich des Brodes oder des Weins allein, bei Kranken, Kindern oder sonst als Ausnahme vorkommt. Dann kam in der occidentalen Kirche allmählig die Übung auf, das Abendmahl bloss unter der Gestalt des Brodes auszutheilen; diese factische Übung wurde von grossen Scholastikern, wie Thomas von Aquino und Bonaventura, theologisch begründet und von mehreren Synoden anbefohlen. Dieser Änderungsprocess in der Abendmahlpraxis vollzog sich vornehmlich im 13. Jahrhundert. Zum allgemeinen Kirchengesetz wurde jedoch die Communion sub una erst durch das Constanzer Concil im J. 1415 erhoben.

Da das Prager Bisthum der Mainzer Metropole unterordnet war, so ist wohl anzunehmen, dass das oben gesagte gerade so von Böhmen wie von Deutschland seine Geltung hat. Zur Communion sub utraque haben wir in Böhmen aus dem 10. bis 12. Jahrhundert einige, obwohl nur spärliche historische Belege. Wann und wie die Communion sub una hier zu Lande eingeführt wurde, dafür besitzen wir kein directes Zeugniss. Das aber vermögen wir zu beweisen, dass diese Änderung nicht erst in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts ins Werk gesetzt werden konnte, sondern dass sie früher eingetreten sein muss.

Die Gründe, welche für die gegentheilige Meinung aufgestellt wurden, sind sämmtlich entweder falsch oder nicht stichhältig. Die

Bulle des Papstes Bonifacius IX. angeblich vom Jahre 1390 (recte 16. Mai 1401), auf welche sich Bílejovský und andere nach ihm berufen, wurde zu diesem Behufe von Bílejovský interpolirt, beziehungsweise gefälscht. Die ersten drei Prager Erzbischöfe können die Communion sub una nicht eingeführt haben, denn ihre Synodal-Beschlüsse und sonstigen Verordnungen enthalten kein Wort darüber. Die sogenannten Vorläufer Husens können nicht, wie behauptet wurde, die Communion sub utraque vertheidigt haben, denn weder in ihren Schriften, noch in den zahlreichen Anklagepunkten, welche von ihren Gegnern gegen sie erhoben wurden, findet sich eine Spur davon. Dies gilt auch vom M. Mathäus von Janov, obwohl Franz Palacký bei demselben das Gegentheil angenommen hat. Die erste Husitengeneration hat ihre Sache nie mit der Behauptung vertheidigt, der Kelch wäre den Laien erst unlängst entzogen worden — ein Beweis, dass er denselben schon lange vorher entzogen wurde.

Es gibt aber auch positive Beweise für diese These. Ein Beschluss der Prager Universität vom 10. März 1417 gesteht es zu, dass die Vorfahren das Gebot Christi betreffs des Abendmahls sub utraque nicht befolgt haben (Palacký's Archiv Český III. 204); und M. Johannes von Rokycan sagte vor dem Baseler Concil im J. 1433 ausdrücklich, die Zeit der erfolgten Kelchentziehung sei unbekannt (Concil. Basil. ed. Vindobonae 1857, I. 321). Daher konnte sein dortiger Hauptgegner, Johannes von Ragusa, mit grossem Nachdrucke hervorheben, die alte Übung (das Altarsacrament unter Einer Gestalt zu empfangen), welche auch im Königreiche Böhmen lange beobachtet wurde, bilde ein grosses Argument dafür, dass die Communion unter beiden Gestalten kein Gebot Christi ist (ibidem pg. 336).

Als Schlussresultat meiner Untersuchung ergeben sich folgende Sätze: Die ursprüngliche Communion sub utraque verschwand in Böhmen still, und lange Zeit, etwa ein Jahrhundert vor der kirchlichen Reformbewegung, welche bei uns in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts ihren Anfang nahm. Als M. Jacobellus und seine Zeitgenossen im J. 1414 den Gebrauch des Laienkelches wieder aufgenommen haben, da thaten sie dies keinesweges in Folge irgend einer traditionellen Opposition gegen jene Änderung, wodurch einst ihren entfernten Vorfahren der Kelch entzogen wurde, denn diese Änderung war im J. 1414 aus der Erinnerung schon gänzlich verschwunden, und selbst den gelehrtesten Husiten war und blieb es unbekannt, wann und wie diese Änderung zu Stande gekommen war. Nur das fromme Grübeln über die heilsamen Wirkungen des Abend-

mahlgenusses und über den Nutzen der öfteren, selbst tagtäglichen Communion, worin sich namentlich M. Mathäus von Janov gefiel, hat seine Nachfolger zu Erwägungen über die ursprüngliche Art und Weise geführt, in welcher dieses Sacrament vom Religionsstifter eingesetzt und in der alten Kirche genossen wurde; diesen Erwägungen entsprang dann die Wiederaufnahme der utraquistischen Communion in Böhmen.

Die ausführlichere Abhandlung, mit allen nöthigen Belegen versehen, erschien in böhmischer Sprache im Jahresprogramm des Prager Communal-Realgymnasiums pro 1881.

27.

Morphologische Beobachtungen.

Vorgetragen von Dr. **Ladislav Čelakovský** am 27. Mai 1881.

Mit einer Tafel.

1. Über eine Art extraaxillärer Sprosse am Rhizome gewisser Carices.

An den lang hinkriechenden Rhizomen der Carex-Arten aus der Verwandtschaft der Carex arenaria L. (nämlich C. arenaria L., C. ligerica Gay, C. brizoides L., C. Schreberi Schrank, C. curvata Knaf, auch C. divisa Host nach Herbarexemplaren), findet man Niederblattknospen, aus welchen sich Stengel entwickeln und welche ausserhalb einer Blattachsel gerade unter der Mediane je eines Niederblattes des Rhizoms sitzen. Diese Stellung ist mir schon vor Jahren aufgefallen und habe ich diese Knospen resp. Sprosse im J. 1865 in den Sitzungsberichten der böhm. Gesellschaft (Sitzung vom 18. Dezember) als wirkliche infraaxilläre Seitensprosse aufgefasst und bezeichnet. Ich machte mir von ihnen dieselbe Vorstellung, die neuere Morphologen mit den extraaxillären Sprossen von Vitis und Ampelopsis verbinden. Nachdem ich nunmehr die Überzeugung erlangt habe, dass derartige Sprosse weder bei den Ampelideen, noch bei den Asclepiadeen und Borragineen, denen sie zugeschrieben werden, in Wirklichkeit existiren, sondern einer ungeklärten morphologischen Auffassung und einem Missverstehen der Entwickelungsgeschichte ihr Dasein in der Wissenschaft verdanken, so habe ich auch die besagten Rhizome von Carex arenaria und Schreberi wiederum vorgenommen und bin

zu einem von meiner früheren Ansicht wesentlich verschiedenen Ergebniss gekommen, welches ich hier mitzutheilen gedenke.

Das horizontal wachsende Rhizom, welches aus verlängerten oder entwickelten Stengelgliedern besteht und lauter Niederblätter trägt, hat eine sehr regelmässige Zusammensetzung, indem immer nach vier Stengelgliedern ein „extraaxillärer Spross" wiederholt wird. Bezeichnen wir die nach abwärts schauende Längsseite des horizontalen Rhizoms als die Bauch- oder Ventralseite, die nach oben gekehrte Längsseite als die Rücken- oder Dorsalseite, so ergibt sich folgende Orientirung der Niederblätter und der infraaxillären Sprosse. Die Niederblätter sind zweizeilig am Rhizom geordnet und fallen abwechselnd auf die Rücken- und Bauchseite, die extraaxillären Sprosse aber entspringen stets aus der Rückenseite, unterhalb eines dorsalen Niederblattes. Diese regelmässige und constante Stellung ist eine Folge der constanten Regel, wonach immer das vierte der alternirenden Niederblätter mit einem infraaxillären Sprosse versehen ist. Untersuchen wir nun die Blattstellung an diesem letzteren selbst. Er bildet zunächst eine grössere Anzahl von geschlossenen Niederblättern, auf welche, wenn der Spross weiter entwickelt ist, Laubblätter folgen. Das erste unterste Niederblatt (Fig. 2. *g*) steht nach auswärts (nach unten bezüglich der Rhizomspitze) und besitzt auch auf der vom Rhizom abgewendeten Seite (Mediane) eine Achselknospe (*A*), seine gegen die Rhizomaxe schauende Mündung ist aber äusserst klein, und wird es von dem folgenden Niederblatte nicht an seiner Mündung, sondern seitwärts oder bisweilen auf der Aussen- oder medianen Seite durchbrochen*). Das zweite Niederblatt *h* fällt natürlich gegenüber gegen das Rhizom, jedoch nicht genau alternirend, so wie überhaupt statt der zweizeiligen Stellung am Rhizom eine mehrzeilig spiralige Stellung am extraaxillären Sprosse eintritt. Dieses zweite Niederblatt, wie auch alle folgenden Blätter des infraaxillären Sprosses besitzt keine Achselknospe mehr. Die Achselknospe von *g*

*) Wenn man dieses erste Niederblatt nicht im jugendlichen intacten Zustand untersucht, so kann man leicht verleitet werden, den Durchriss für die Mündung des Niederblattes zu halten und seine Lage danach falsch zu beurtheilen, was mir, wie ich nun sehe, vor 15 Jahren selbst passirt ist. Auch das Niederblatt des Rhizoms, dessen Rückseite der infraaxilläre Spross ansitzt (*b* in Fig. 1 und 2) hat nur eine kleine Mündung nach der Bauchseite des Rhizoms hin; es wird zwar meist auf seiner Ventralseite, bisweilen aber auch auf der Rückseite vom folgenden Rhizomniederblatt durchbrochen, was dann so aussieht, als ob zwei Niederblätter ($N_1 N_2$ in Fig. 4) über einander auf der Bauchseite des Rhizoms ständen.

hat ihr erstes Niederblatt ganz normal adossirt (α) und in dessen Achsel abermals ein Knöspchen. Durch die Knospe *A* und die folgenden basalen Achselknospen bildet sich später ein ganzes Büschel von Blatt- und Blüthenhalmen.

Versuchen wir es, die extraaxilläre Verzweigung auf die gewöhnliche axilläre zurückzuführen, wozu die sonst auch bei den genannten Carexarten, wie eben gezeigt, vorkommende axilläre Verzweigung gute Hoffnung giebt. Es muss dann der extraaxilläre Spross, der keinesfalls als Achselspross gelten kann, weil unter ihm die Mündung oder die geöffnete Vorderseite des nächst tieferen Niederblattes *a* (in Fig. 1) steht, ein seitlich abgelenkter, schwächerer Terminaltrieb und die Fortsetzung der Rhizomaxe der den Terminaltrieb an Kräftigkeit übertreffende Achselspross eines unter ihm stehenden Niederblattes sein. Dieses Niederblatt (*a*, *e* in Fig. 1) ist allerdings ventral situirt, so dass es hiernach ganz wohl das Tragblatt des rhizomfortsetzenden Achselsprosses sein kann. Auch die sonstige Blattstellung passt zu dieser Vorstellung, denn das Blatt *b* (Fig. 1 und 2) ist adossirt zum extraaxillären Sprosse, und das unterste Blatt des letzteren (*g*) alternirt in gehöriger Weise mit dem vorausgehenden Rhizomniederblatte *a*. Natürlich ist dabei eine congenitale Verwachsung (Verschmelzung) des untersten Stengelgliedes des rhizombildenden Achselsprosses mit dem zwischen Tragblatt und Gipfeltrieb liegenden Stengelgliede des Muttersprosses vor sich gegangen.

Das können wir einmal entwickelungsgeschichtlich und dann, was noch weit bedeutsamer ist, durch das analoge Verhältniss der Achselknospe *A* (Fig. 2 und 3) zum Terminaltrieb *T* nachweisen. Auf jugendlichen, noch von den Niederblättern des Rhizomterminaltriebes (Fig. 3) eingehüllten Stadien sind die beiden Knospen, nämlich Gipfelknospe *T* und rhizombildende Knospe *R* (Fig. 7) dicht über der Insertion des voraufgehenden Rhizomniederblattes *N* situirt und steht also auch die Knospe *R* anfangs gerade in der Achsel, die *N* mit *T* bildet. Allmählich streckt sich erst später das den beiden Knospen gemeinsame äusserst kurze Fussstück, d. h. es wachsen die unter beiden Knospen gelegenen Stengelglieder congenital mit einander, so dass die beiden Knospen immer dicht neben einander bleiben. Man kann dies auch so ausdrücken, dass sich die Terminalknospe *T* längs des untersten Stengelgliedes des rhizombildenden Achselsprosses verschiebt, und eben diese Verschiebung im Verein mit der relativen Kleinheit dieser Terminalknospe verursacht den Anschein eines extraaxillären und zugleich infraaxillären Seitensprosses.

Dass aber eine solche Verschiebung und Verschmelzung der Stengelglieder beider Knospen wirklich im Werke ist, das wird durch die Betrachtung des Achselsprosses *A* und überhaupt aller Achselsprosse am Rhizome bestätigt. Wie Fig. 3 zeigt, wo das Niederblatt *g* abgelöst worden war, hat sich auch unter dem offenbaren und gar nicht zweifelhaften Achselsprosse *A* und dem Gipfeltrieb *T* das gemeinsame Fussstück bereits ganz merklich etwas gestreckt, so dass überall die Achselknospe über ihr Tragblatt emporgehoben und dem Gipfeltrieb stets dicht anliegend angetroffen wird.

Es ist nach alle dem unzweifelhaft, dass das Rhizom nicht, wie ich früher glaubte (auch im Prodromus der Flora Böhmens angegeben habe), ein einfacher unbegränzter Spross, sondern eine Sprosskette, ein Sympodium ist, daher die stengelbildenden Triebe *T* auch nicht metamorphotisch differirende Seitenaxen (zweite Axen), sondern die seitlich abgelenkten Gipfeltriebe der Sympodialglieder des Rhizoms darstellen. In Ascherson's Flora von Brandenburg findet sich bereits die richtige Angabe, dass das Rhizom der genannten Carices eine „Scheinaxe", d. i. ein Sympodium ist, unrichtig ist aber der Zusatz, das Sympodium sei „wickelartig." Denn da die Terminaltriebe alle nach der Rückenseite des Rhizoms fallen, die Tragblätter alle nach der Bauchseite, so ist das Sympodium vielmehr sichelartig zu benennen. Die erwähnte morphologische Angabe ist die einzige, die ich in den mir gerade zugänglichen beschreibenden und floristischen Werken finde, in den übrigen (selbst in Döll's sonst morphologisch hervorragender Flora von Baden) ist nur ganz allgemein von dem kriechenden Wurzelstock oder gar von der kriechenden Wurzel (radix repens) die Rede.

Die congenitale Verwachsung der Stengelglieder einer Achsel- und Terminalknospe ist übrigens auch bei ein paar anderen monocotylen Gattungen bereits bekannt, nämlich bei Zostera und bei einigen Pontederiaceen (s. Eichler's Blüthendiagramme Bd. I. S. 85 und 165). In diesen beiden Fällen ist jedoch das unterste Stengelglied des Gipfeltriebes *T* jedesmal noch über seine scheinbare Ursprungsstelle hinaus selbständig verlängert, daher Gipfelknospe und Ersatzknospe von einander entfernt stehen. Auch sind es bei Zostera und Pontederiaceen nicht Rhizome, sondern Stengel, die in ähnlicher sympodialer Weise sich aufbauen.

Der Achselspross *A* verhält sich also zu dem Terminalsprosse *T* (dieser vom Blatt *h* in Fig. 2 und 3 an gerechnet) sowohl in Hinsicht der Verschiebung als in Bezug auf Blattstellung ganz ebenso,

wie der das Rhizom fortsetzende Spross *R* zu *T* (hier vom Blatt *g* an gerechnet), daher der Rhizomspross *R* ebensowohl als zu *a* (in Fig. 1) axillär zu erachten ist, wie der Spross *A* axillär zu *g* ist. Jeder Sympodialspross *R* entspringt in der Achsel eines ventralen Niederblattes.

Die nächste Frage ist die, ob das Sympodium der genannten Carices, sowie das Stengelsympodium der Ampelideen monopodial fortwächst, d. h. ob jeder neue Sympodialspross terminal zum vorausgehenden Muttersprosse angelegt wird und jeder abgeschwächte Gipfeltrieb *T* ursprünglich lateral unter dem terminalen Achselspross *R* auftritt (sowie die Ranke beim Weinstock), oder ob beide Sprosse durch Dichotomie des Achsenscheitels entstehen, oder aber ob der rhizombildende Achselspross *R* ursprünglich seitlich unter *T* und kleiner als der Gipfeltrieb angelegt wird und erst späterhin so erstarkt, dass er den Gipfeltrieb an Grösse übertreffend terminal zum vorausgehenden Sympodialgliede sich stellt. Bisher ist es mir nicht gelungen, den ersten Ursprung der beiden Sprosse mir zur Anschauung zu bringen. In dem jüngsten Stadium, welches ich gesehen habe (in Fig. 9), war die Achselknospe *R* niedriger als die Terminalknospe (kaum $^1/_6$ mm. hoch), jedoch bereits bedeutend dicker als diese, später (bei etwa $^1/_3$ mm. Höhe) sieht man beide gleich hoch; weiterhin wächst die Achselknospe *R* immer beträchtlicher, den Terminaltrieb immer mehr übertreffend, dabei neue Niederblätter bildend und sich weiter verzweigend, heran, wie Fig. 7 und 6, zwei nachfolgende ältere Stadien, zeigen.

Es bleibt hiernach noch zweifelhaft, ob die beiden Knospen durch Scheitelverzweigung entstehen, oder ob die Achselknospe seitlich in der Achsel ihres Mutterblattes angelegt wird, und nur frühzeitig sich verbreitert und heranwächst. Die morphologische Deutung des Rhizoms wird aber von der Art der ersten Anlage beider Knospen jedenfalls nicht berührt, nachdem es feststeht, dass sich ein Sympodium nicht nur durch seitliches Hervorsprossen der Sympodialsprosse (pleiopodial in meinem Sinne), sondern auch durch Aneinanderreihung derselben in fortgesetzter gerader Richtung (monopodial, oder wenn man lieber will, pseudomonopodial) bilden kann.

Jedenfalls ist es merkwürdig, wie rasch der Achselspross seinen Muttersprosse überholt, fortwächst und sich weiter verzweigt, so dass der erste aus den Niederblättern des Rhizoms hervorbrechend sichtbar werdende Terminaltrieb (wie *t* in Fig. 4, *T* in Fig. 3) schon der dritte vom jüngsten von mir gesehenen Terminaltriebe (z. B. Fig. 8, 9) ist.

Erst der sechste, im Vorjahre bereits angelegte Terminaltrieb, dessen Niederblätter bereits abgestorben sind, gelangt zuerst in Blüthe.

2. Über Ceratocephalus und Myosurus als Beleg für die Prosenthesenlehre.

Bekanntlich lehrten Schimper und Braun, dass die Blattquirle aus sehr verkürzten Spiralcyklen entstanden seien, und dass, indem die Quirle mit einander alterniren, vom letzten Blatte des unteren Cyklus zum ersten des nächsthöheren ein Übergangsschritt stattfindet, der meist in einer Zugabe zur bisherigen Divergenz auf langem Wege (Prosenthese) besteht. Dagegen wollen manche neueren Morphologen Wirtel- und Spiralstellung als zwei ganz verschiedene Blattstellungsarten, die man nicht aus einander ableiten dürfe, betrachtet wissen. Diese Ansicht, welche dem vergleichend-morphologischen Standpunkt durchaus fremd ist, hat sogar Eichler in der Einleitung zu seinen Diagrammen zu der seinigen gemacht, doch musste ihn das consequente Verfolgen der vergleichenden Methode zur Braun'schen Ansicht zurückführen, was er denn in den Vorbemerkungen zum II. Theile des genannten Werkes freimüthig bekannt hat. Indem ich auf die dort hervorgehobenen Argumente verweise und in einem vorbereiteten Artikel über Phyllotaxie der Blüthe darauf ausführlicher zurückzukommen gedenke, will ich nur einen Beitrag zu den Wechselbeziehungen zwischen Quirl und Spiralcyklus liefern.

In den Büchern werden der Gattung Ceratocephalus*) 5 Blumenblätter und 5—15 Staubgefässe zugeschrieben. Bei dem Ceratocephalus orthoceras DC. habe ich aber auf einem Standorte der Prager Gegend (bei Vršovic) eine Abweichung beobachtet, von der ich zwar nicht weiss, ob sie für die Art allgemeine oder nur lokale Geltung hat, welche aber so wie so der Beachtung werth zu sein scheint.

Die Blüthen jener Pflänzchen besitzen nämlich nur 2—4 Blumenblätter und 5—6 Staubgefässe. Alle Blüthenblätter vom Kelche bis zu den Staubblättern vertheilen sich auf 3 mit einander alternirende Cyklen oder Quirle, wie aus den drei beigegebenen Diagram-

*) Dass Eichler l. c. II. S. 162 diese fast von allen Systematikern anerkannte Gattung nicht gelten lässt, kann ich keineswegs billigen. Die bereits in grösserer Anzahl aufgestellten Arten dieser Gattung haben nicht nur einen von den echten Ranunkeln bedeutend verschiedenen gemeinsamen Habitus, sondern auch in den hohlen Höckern der oberen Fruchtnaht ein ganz vorzügliches und scharfes generisches Merkmal aufzuweisen, welches gewiss ebensoviel werth ist wie die gespornten Kelchblätter der Gattung Myosurus.

men Fig. 13—15 ohne Weiteres zu ersehen ist. Die Numerirung der Glieder ist vom Kelche ab insofern theoretisch, als dabei unentschieden gelassen wird, ob die einzelnen Glieder jedes Cyklus auch successive oder simultan angelegt werden, doch ist das Erstere nach dem, was bei anderen Ranunculaceen entwickelungsgeschichtlich bekannt ist, selbst für den Corollenkreis das Wahrscheinlichere. Thatsache ist jedoch, dass die Petalen immer jene Stellung haben, die ihnen nach der Braun'schen Prosenthesenlehre zukommt. Bei nur 2 Petalen (Fig. 13) fallen diese zwischen Kelchblatt 1 und 3, und zwischen Kelchblatt 2 und 4, bei 3 Kronblättern (Fig. 14) steht das ihnzukommende dritte Petalum zwischen Sepalum 3 und 5, ein viertes (Fig. 15) steht zwischen Sepalum 1 und 4. Die Petalen folgen also mit der Divergenz $\frac{2}{5}$ aufeinander und zwischen dem Sepalum 5 und dem ersten Petalum (6), welches, wenn wir in fortgesetzter Spiralrichtung weiter schreiten, auf das Sepalum 5 folgt, ist der Übergangsschritt $\frac{2-1/2}{5}$ $\left(\text{auf langem Wege } \frac{3+1/2}{5}\right)$, die Prosenthese also nach Schimper-Braun'scher Regel $-\ 1/2$.

Von den Staubgefässen sind immer so viele alternisepal, als die Unvollzähligkeit der Petalen im $2/5$ Cyclus der Corolle Lücken gelassen hat; wenn die Zahl der Petalen allgemein m ist (wobei $m < 5$), so ist die Zahl der alternisepalen Staubgefässe $5 - m$. In Fig. 13 sind also 3, in Fig. 14 sind 2, in Fig. 15 nur 1 alternisepales Staubgefäss, welche die Stelle der Petalen, die bei Vollzähligkeit der Corolle in fortgesetzter Spirale folgen würden, ersetzen, oder aus ihnen metamorphosirt sind.

Die noch übrigen Staubgefässe stehen episepal und zwar immer in der Ordnung, welche zufolge Anschlusses des ersten episepalen Staubgefässes (11) an das letzte alternisepale (10) mit dem Übergangsschritte $\frac{2-1/2}{5}$ geboten ist. Sind, wie in Fig. 13 und 14, drei episepale Staubgefässe, so stehen sie hinter den Sepalen 3, 4, 5, sind ihrer viere, wie in Fig. 15, so steht das vierte vor dem Kelchblatt 1.

Ganz dieselben Stellungsverhältnisse der Kronblätter und Staubgefässe kann man auch in der Blüthe des Myosurus minimus wahrnehmen, und habe ich namentlich die Diagramme Fig. 14 und 15 genau ebenso beim Mäuseschwanze beobachtet. Die genetische Reihenfolge

der Sepala ist an Knospen nach der eutopischen Deckung leicht zu bestimmen, das erste Kelchblatt das kleinste.

Was beweisen also diese bei Ceratocephalus orthoceras und Myosurus beobachteten Fälle einer Metamorphose der Blumenblätter in Staubgefässe? Sie beweisen, was übrigens wahrscheinlich auch die Entwickelungsgeschichte zeigen würde, dass die mit einander gleich Quirlen alternirenden Blüthenkreise zusammen eine fortlaufende, nach jedem Cyklus eine (nach kurzem Wege negative) Prosenthese erhaltende Spirale bilden.

Es bildet also die Alternation der Blattkreise nur einen besonderen Fall der Spiralstellung und tritt selbst wieder in zwei Abänderungen auf. Zunächst folgen die einzelnen Glieder des Kreises noch in der spiraligen Reihenfolge aufeinander, dann aber erscheinen sie gleichzeitig. Die spiralige Anordnung ohne Prosenthese zwischen den Cyklen ist die ursprünglichere, das andere Extrem sind alternirende simultane Quirle, zwischen ihnen vermittelnd stehen die alternirenden aber in spiraliger Folge auftretenden Cyklen. Von dem einen Extrem zum anderen verkürzen sich die longitudinalen Distanzen zwischen den Gliedern, zuletzt im echten Quirle bis auf 0, und ebenso verkürzen sich die Zeitintervalle zwischen der Anlegung der spiraligen Glieder bis zu 0, womit die Spirale in den Quirl übergeht.

Der Widerspruch gegen die Ableitung der Quirle aus Spiralen ist bei manchen Modernen hervorgegangen aus einem unbegründeten Streben, dort scharfe begriffliche Grenzen zu setzen, wo solche in der Natur nicht existiren. Wenn aber der Mathematiker und Physiker wissenschaftlich verfährt, indem er eine variirende Grösse seiner Formeln von 0 auf ∞ anwachsen lässt und so die entgegengesetzten aber vermittelten Werthe unter ein allgemeines Gesetz bringt, warum sollte dasselbe dem Morphologen verwehrt oder für unwissenschaftlich ausgelegt werden?

3. Stellaria apetala Boreau, eine kleistogame Form der Stellaria media Cyr.

Dass die Stellaria media apetal vorkommt, ist eine bereits alte Erfahrung. Viele floristischen Autoren begnügen sich einfach damit, dies in einer Anmerkung der Beschreibung beizufügen, Andere stellen eine Var. apetala auf. In neuerer Zeit wird diese häufig für eine eigene Art gehalten, und hat als solche auch schon einige Namen: St. apetala Bor., St. Boraeana Jord., St. pallida Piré erhalten.

Sie zeichnet sich allerdings durch einen eigenen Habitus aus, zu dem die lichtgrüne Farbe des Laubes, der gedrungenere Blüthenstand mit kürzer gestielten Blüthen und die etwas kleineren Kelche beitragen. Wenn die Pflanze apetal genannt wird, so ist das nicht im strengsten Sinne des Wortes zu nehmen; man findet nämlich die Rudimente der Kronenblätter in Gestalt winziger Höckerchen.

Die Kapseln sind kleiner als bei der kronentragenden S. media, die Samen ebenfalls, nur $^1/_2$ mm. im Durchmesser (bei S. media etwa 1 mm. Durchmesser), die Höcker kleiner. *) Dafür fand ich die Zahl der Samen etwas grösser, etwa 16 (bei S. media nur 11). Die Narben des kleinen Fruchtknotens vor der Bestäubung sind sehr kurz und überhaupt kleiner, die Staubbeutel ebenfalls doppelt kleiner, als die der petalanthen S. media, und nicht so intensiv violett.

Es ist bisher von Allen, die sich mit der St. apetala näher beschäftigt haben, meist nur zu dem Zwecke, ihren Artenwerth zu erproben oder zu erweisen, übersehen worden, dass sie vollkommen kleistogam ist. Die Kelche sind vor der Bestäubung, welche zeitlicher als bei der offen blühenden petalanthen (chasmogamen) Pflanze stattfindet, streng geschlossen, die Staubbeutel, deren ich nie mehr als 3 (episepale) antraf, öffnen sich im Innern der Kelchhöhlung und bestäuben die kurzen, zur gleichen Zeit ausgespreizten Narben. Erst durch den heranwachsenden und anschwellenden Fruchtknoten werden lange nach stattgehabter Bestäubung die Kelchblätter an der Spitze auseinander getrieben, so dass die bestäubten und welken Narben dann frei liegen.

H. Müller bemerkt, dass S. media auch in der gewöhnlichen chasmogamen Form häufig Selbstbefruchtung ausübt, besonders im Frühjahr, wenn der Insektenbesuch noch schwach ist, und man findet in der That auch die Narben dieser offenblumigen Form mit eigenem Pollen reichlich bestäubt. Die apetale Form erwähnt Müller nicht in seinem Werke über Bestäubung.

Die Stellaria apetala ist mithin vollkommen der Selbstbefruchtung angepasst, deshalb die Kleinheit und stets geringe Zahl der Antheren, welche daher auch weniger Pollen produciren, was man den bestäubten

*) Freyn gibt in der „Flora von Süd-Istrien“ noch an, dass die Samen am Rücken nur eine deutliche Reihe kurzer Dörnchen besitzen, die der St. media aber vier deutliche Reihen verlängerter Dörnchen am Rücken haben. Für die böhmische Pflanze kann ich das nicht bestätigen, da beide Formen 4—5 Reihen Höcker auf der Randwölbung zeigen; ich zweifle auch, dass die Istrianer Pflanze sich soweit von unserer unterscheiden sollte.

Narben im Vergleich mit denen der chasmogamen Form gleich ansieht. Dazu passt dann auch der Abort der Blumenblätter, welche in der chasmogamen Blüthe ohne Zweifel durch ihre nach auswärts gerichtete Nutationsbewegung die Kelchblätter auseinandertreiben und so den Zugang zu den Staminaldrüsen für Insekten eröffnen. Mit der Kleistogamie stimmt dann auch die relative Kleinheit der Kelchblätter, Stempel, Narben und Samen, und ist die geringere Verlängerung der Blüthenstiele zur Fruchtzeit wohl auch eine mit dem Übrigen correlate Erscheinung.

Alles in Allem genommen, liegt gar kein Grund vor, die kleistogame Form der Stellaria media als eigene Art zu trennen.*) Doch möchte ich nach meinen bisherigen Beobachtungen annehmen, dass die St. apetala eine ziemlich samen-constante Rasse darstellt, weil sie am Standorte in grosser Menge und fast ausschliesslich vorkommt (unter etwa 30 gesammelten Exemplaren fand sich ein einziges der chasmogamen Form, und zwar mit nur wenig halbe Kelchlänge überragenden schmalen Blumenblättern, wohl der Opiz'schen Var. brachypetala entsprechend), und Diejenigen, welche sie als Art angenommen haben, werden wohl das Gleiche beobachtet haben.

Wenn die St. apetala wirklich samenbeständig ist und sich hierin wie eine Art verhält, so wäre das ein gewichtiger Einwurf gegen die Allgemeingiltigkeit des Darwin'schen Gesetzes, dass keine organische Art oder Rasse sich auf die Dauer ohne Kreuzung fortzupflanzen vermag. Ja selbst jene Arten, welche neben fruchtbaren kleistogamen auch chasmogame Blüthen entwickeln, widersprechen diesem Gesetze, insolange nicht nachgewiesen wird, dass die durch kleistogame Blüthen fortgepflanzten Generationen mit der Zeit degeneriren, unfruchtbar werden und aussterben, was bisher nicht nachgewiesen worden ist.

4. Über eine eigenthümliche Art des Perennirens der Stellaria holostea und anderer Alsineen.

Stellaria holostea gehört zu den perennirenden Kräutern (Stauden). Die allgemeine Art und Weise des Perennirens geht bei solchen

*) Spasshaft verfährt Gandoger in der Flore Lyonnaise mit der Stellaria apetala (Ucria, obwohl Jordan wahrscheinlich ohne Grund behauptet, Ucria's Pflanze sei von Boreau's gleichnamiger Pflanze verschieden). Er theilt Stellaria zuerst ab nach entwickelten und rudimentären oder verkümmerten Kronblättern, stellt in Folge dessen S. nemorum, holostea, glauca zwischen S. media und apetala, und bekundet damit einen unglaublichen Mangel aller natürlichen und verständigen Auffassungsweise.

Pflanzen aus Rhizomknospen vor sich. Bleibt ein oberirdischer verholzender knospentragender Stengeltheil stehen, so wird die Pflanze zu den Halbsträuchern gerechnet.

Stellaria holostea ist aber weder ein Halbstrauch, noch perennirt sie ausschliesslich durch Rhizomknospen. Man findet im Frühjahr an vorjährigen, anscheinend leblosen und trockenen Stengeln, die auf der Erde zwischen dem Grase hinliegen oder auch dann und wann aufstreben, in den Blattachseln frische, grüne diesjährige Triebe, die auch im nämlichen Frühling in Blüthe kommen können. Der scheintodte Stengel ist aber, soweit er grüne Achseltriebe bildet, nicht todt, sondern er enthält einen saftigen frischen, grünen, axilen Cylinder, der, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, zu äusserst aus sehr englumigen Zellen (Bastzellen?), mehr innen aus Gefässgruppen und zu innerst aus Markparenchym besteht. Die abgestorbene Rinde, die ihn umkleidet und ihm Schutz gegen Verdunstung und Kälte gewährt, ist von ihm vollständig ringsum abgetrennt.

Die Abtrennung dieser Rinde, welche nach Innen zu, wo sie ursprünglich mit dem Fibrovasalcylinder zusammenhängt, sehr grosszellig ist, und eben wegen dem weiten Lumen und der Dünnwandigkeit der Zellen dieser Innenrinde leicht abreisst, findet schon zeitlich, noch an den diesjährigen Trieben statt. Im unteren Theil des frischen Triebes besitzt der centrale Cylinder auf dem Querschnitt zwei bogenförmige, gegen einander mit den Hohlseiten gestellte Gefässgruppen, welche mit dem vom Stengelgliede getragenen Blattpaare alterniren.

Weiter oben, in einem höheren Stengelglied theilen sich die Gruppen, so dass sich zwei den Blättern opponirte kleine Gefässbündel zwischen die grösseren bogenförmigen stellen, noch höher im Stengel findet man 8 Bündel am Querschnitt und das Mark resorbirt, einen Centralkanal im Stengelgliede (Doppelgliede) hinterlassend.

Durch die frischen grünen Centralcylinder sind die jungen Triebe mit den unterirdischen bewurzelten Pflanzentheilen in ernährender Verbindung. Sie können sich an ihrem Grunde bewurzeln, wo sie der Erde aufliegen und oft durch Regen in die Erde eingesenkt worden sind, und auf diese Weise nach dem totalen Absterben des alten Stengeltheiles selbstständige Stöcke erzeugen. Bemerkenswerth ist auch die Wurzelbildung beim Einwurzeln dieser Triebe. In der Blattachsel eines der untersten Niederblätter des heurigen Triebes und zwar gerade über der Achselknospe bricht die Wurzel aus dem Stengel hervor (Fig. 10, 11). Auch findet man in dem Winkel zwi-

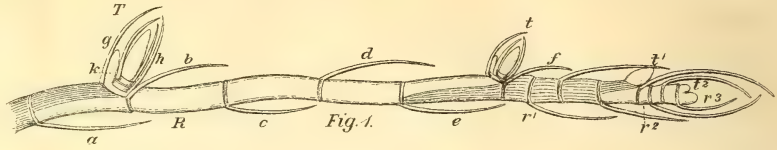


Fig. 1.

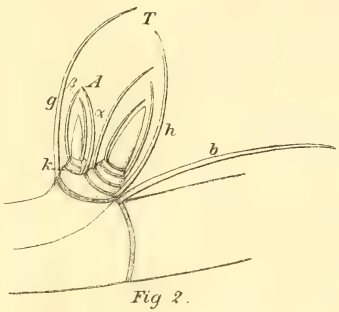


Fig 2.

Fig. 7.

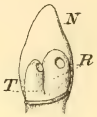


Fig. 8.

Fig. 9. 1/60

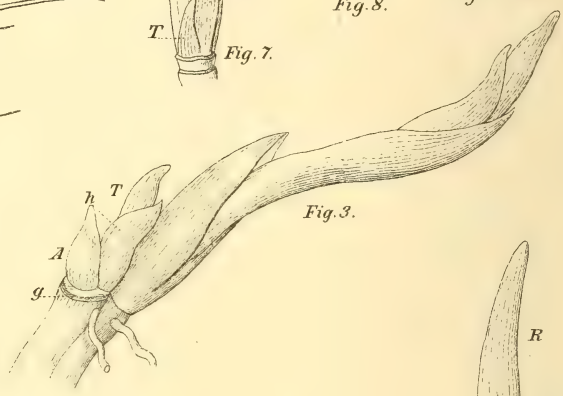


Fig. 3.

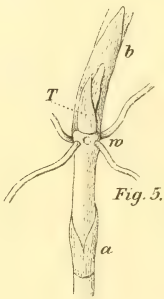


Fig. 5.

Fig. 4.

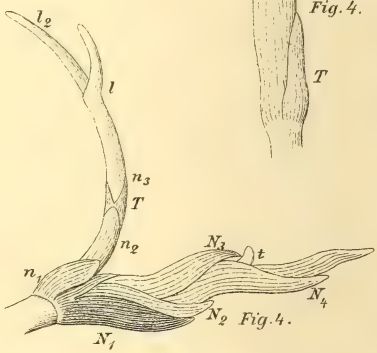


Fig. 4.

Fig 12.

Fig. 10.

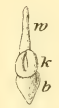


Fig. 11.

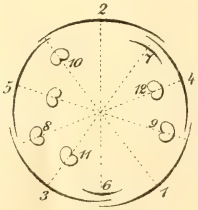


Fig. 13.

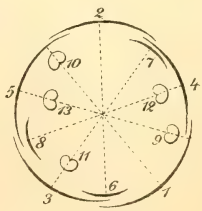


Fig. 14.

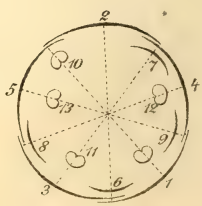


Fig. 15.

L. Čelakovský delin.

Lith. Farský in Prag.

schen dem heurigen Triebe und dem äusserlich abgestorbenen vorjährigen Stengel, also auch wieder über einer Achselknospe, jedoch des vorjährigen Stengels eine Nährwurzel hervorgewachsen (Fig. 12).

Eine ähnliche Entstehung neuer Triebe an scheinbar abgestorbenen vorjährigen Stengeln habe ich auch bei Cerastium triviale gesehen und wahrscheinlich kommt dieselbe auch bei anderen perennirenden Alsineen häufiger vor.

Da ich diese Art zu perenniren nirgends besonders hervorgehoben finde, so glaubte ich auf dieselbe aufmerksam machen zu sollen.

Tafelerklräung der Tafel.

Fig. 1. Rhizom von Carex arenaria (desgleichen *C.* brizoides, Schreberi etc.) im halbschematischen Durchschnitt. *a, b, c, d, e, f* .... schuppenförmige Niederblätter des Rhizoms. *T* die extraaxilläre Terminalknospe des äussersten linksseitigen, das Blatt *a* tragenden schraffirten Rhizomsprosses, *t* die Terminalknospe des folgenden, die Blätter *b—e* tragenden hellgelassenen Rhizomsprosses *R*, der zu *a* axillär ist, *t'* dritter Terminaltrieb des zu *e* axillären Rhizomsprosses *r'*, t^2 Gipfelknospe des vierten Rhizomsprosses r^2, r^3 fünfter Rhizomspross im Knospenzustande. *g, h* die zwei ersten Niederblätter des Gipfeltriebes *T; k* die Achselknospe von *g*.

Fig. 2. Bruchtheil des Rhizoms voriger Fig. vergrössert, halbschematisch. *T, g, h* wie in voriger Fig. *A* die Achselknospe von *g; α β* deren erste Blätter (Niederblätter), *k* Achselknöspchen von *α*.

Fig. 3. Gipfeltheil eines Rhizoms, etwas vergrössert, natürliche Form. Das erste Blatt *g* der Terminalknospe *T* wurde entfernt, um die Hinaufrückung der Achselknospe *A* am ersten Stengelgliede der Terminalknospe zu zeigen.

Fig. 4. Ähnlicher Gipfeltheil; *T*, der Gipfeltrieb des ersten Rhizomsprosses dieser Figur, weiter entwickelt, mit 3 Niederblättern n_1 n_2 n_3 und 2 Laubblättern l l_2. Das Niederblatt N_1 des Rhizoms ist auf der Oberseite (seiner Dorsalseite) durch den durchdrängenden Rhizomtheil gespalten worden. *t* jüngster aus den Rhizomschuppen sichtbar hervortretender Gipfeltrieb.

Fig. 5. Rhizomtheil mit 2 Niederblättern *a b* und der extraaxillären Terminalknospe *T*, mit einem Wurzelkranze *w* unter der letzteren.

Fig. 6. Endtheil des Rhizoms *R* mit einem jüngeren Gipfeltrieb *T*, aus den umhüllenden älteren Niederblättern herausgelöst.

Fig. 7. Jüngerer Terminaltrieb *T* und Rhizomtrieb *R*, letzterer axillär zu dem Rhizomniederblatte *N*.

Fig. 8. Sehr junge Knospen *T* und *R* am Rhizomende, umhüllt von dem aufgeschnittenen Niederblatte *N*, etwa 30mal vergrössert.

Fig. 9. Noch jüngeres Stadium der Knospen *T* und *R* mit *N*, dem Mutterblatte von *R*. *R* ist niedriger, obwohl am Grunde breiter als *T*. Vergröss. 60mal.

Fig. 10. Durchschnitt durch Blatt *b*, Achselknospe *k* und Wurzel *W* am Grunde eines diesjährigen Triebes der Stellaria holostea.

Fig. 11. Dieselben Theile in der Vorderansicht.

Fig. 12. Durchschnitt durch einen diesjährigen Trieb *k* in der Achsel eines vorjährigen abgestorbenen Blattes *b* am vorjährigen Stengel derselben Pflanze; *w* Wurzel im Winkel zwischen dem Achseltriebe und dem Stengel.

Fig. 13, 14, 15. Diagramme der Blüthen von Ceratocephalus orthoceras. 1, 2, 3, 4, 5: Kelchblätter; 6, 7 in Fig. 13; 6, 7, 8 in Fig. 14; 6, 7, 8, 9 in Fig. 15: Blumenblätter; die folgenden Ziffern bis 13 und 14: Staubgefässe.

28.

Revision der Süsswasser-Bryozoen Böhmens.

Von **J. Kafka**, vorgelegt von Prof. Dr. **A. Frič** am 10. Juni 1881.

Obwohl das Studium der Süsswasser-Bryozoen von einem grossen Interesse ist und schon seit der Hälfte des vorigen Jahrhundertes von einer ganzen Reihe Forscher gepflegt wurde, sind dennoch heutzutage unsere Kenntnisse über die Organisation und geographische Verbreitung dieser Thiere noch sehr oberflächlich und unvollständig.

Die Embryonalentwickelung, sowie der Knospungsprocess und die Entstehung der Embryone in den Statoblasten sind immer noch dunkle Punkte geblieben.

Vom Herrn Prof. Dr. Ant. Frič aufgefordert, begann ich mich mit dem eingehenderen Studium der böhmischen Süsswasserbryozoen zu beschäftigen.

Vor allem unternahm ich auf den Rath meines geehrten Lehrers die Revision des Bryozoenvorrathes, welcher seit mehreren Jahren von Ihm im böhmischen Museum angesammelt wurde.

Obwohl dieses reiche Material durch langjähriges Liegen in schwachem Alkohol beschädigt wurde und deshalb für eine genauere Untersuchung nicht mehr geeignet war, gelang es mir doch eine Reihe von Specien festzustellen.

Diese für Böhmen unzweifelhaften Specien sind:

Cristatella mucedo, Cuv.
Alcyonella fungosa, Poll.
Plumatella repens, Lin.
Plumatella stricta, All.
Fredericella sultana, Blum.

Die Cristatella mucedo, Cuv. wurde in einer stillen Bucht der Elbe bei Podèbrad, welche Skupice genannt wird, in ziemlich grosser Anzahl aufgefunden.

Die Statoblasten von dieser Art habe ich auch im Počernitzer Teiche entdeckt.

Die Form der Statoblasten habe ich genau untersucht und gefunden, dass die bisherigen Zeichnungen der Wirklichkeit nicht vollkommen entsprechen. Sie (Fig. 1.) sind rund und linsenartig; der Kern ist auf einer (oberen) Seite höher gewölbt als auf der andern, wie es auch Dr. H. Nitsche bei den Statoblasten der Alcyonella fungosa erwähnt.

Nur eine Seite und zwar nur die höher gewölbte ist mit ankerartigen Hacken (Fig. 1. *a.*) versehen, welche sich vom Rande des Kernes über den Schwimmring biegen.

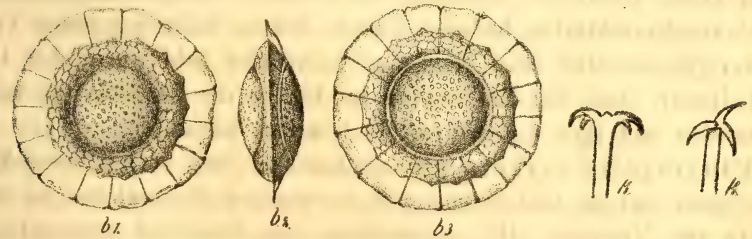


Fig. 1. *a.* Die ankerartigen Hacken der Statoblasten von Cristatella mucedo. b_1 Ein Statoblast von unten, b_2 von oben oder seine höher gewölbte Seite, b_3 von der Seite.

Die Entwickelungsgeschichte dieser Statoblasten wird wahrscheinlich eine ganz andere sein, als die von Statoblasten der Al-

cyonella fungosa, welche Nitsche bearbeitet hat. Das scheint nach mehreren gemachten Beobachtungen unzweifelhaft zu sein.

Colonien von Alcyonella fungosa sind mir aus verschiedenen böhmischen Fundorten bekannt; besonders in dem Teiche bei Dirna (Soběslau) wurden die grössten Exemplare aufgefunden; sehr häufig kommt diese Gattung in den Vertiefungen, die sich in der Nähe der Elbe bei Neratowitz und Poděbrad als Reste des alten Flussbettes finden und in den Tümpeln an den Moldauufern bei Dworetz und Braník vor.

Die Embryonalentwickelung dieser Gattung wurde schon von mehreren Autoren behandelt; jedoch weiss man bisher nichts über die Entwickelung der Keimblätter und die Entstehung der Polypiden im Innern der Embryonen. Diesen Process hat schon Allman in seinem Werke (A monograph of the fresh-watter Polyzoa) schematisch dargestellt; die jüngsten Stadien der Larve hat er aber nicht gesehen und bisher wurde es nicht bewiesen, dass seine Voraussetzung richtig war.

Plumatella repens, Lin. und zwar var. a. All., welche mit der ganzen Länge der Röhren auf der Unterlage befestigt ist, kommt bei uns recht häufig vor. Man findet diese Gattung gewöhnlich in der Moldau an Steinen oder an dem Holze angewachsen. Dieser Species gehören auch die Plumatella-Colonien an, welche im Sommer das Bauholz der Sofieninselbäder sehr zahlreich bedecken, eine Erscheinung, auf welche ich von dem Herrn Dr. Ant. Frič aufmerksam gemacht wurde.

Ich habe die Insel besucht, jedoch zu einer Zeit, wo das Bauholz der Bäder auf das trockene Land gebracht und im verflossenen Winter dem Froste ausgesetzt war. Von den Bryozoenkolonien habe ich nur kleine Überreste gefunden, welche aber von einer ungeheueren Anzahl von Statoblasten bedeckt waren; sodann habe ich einen Vorrath der Statoblasten nach Hause gebracht und bald wurde der Beweis geliefert, dass die Embryonen im Innern der Statoblasten alles überstanden und ihre Lebenskraft beibehalten hatten.

Plumatella stricta All. erscheint in dem vorhandenen Materiale sehr selten und wurde nur in wenigen Exemplaren an den Blättern von Nymphea alba angewachsen von Poděbrad gebracht.

Fredericella sultana Blum. (Fig. 2.), welche den Übergang zwischen den phylactolaemen und gymnolaemen Bryozoen bildet, wurde schon vor einigen Jahren auf einem Stücke einer Spongilla in's Museum gebracht; man war aber nicht im Stande den Fundort näher zu be-

stimmen. Im November 1880 habe ich die Skupice bei Poděbrad besucht, um einige Bryozoenkolonien in der Zeit des Absterbens der Polypiden zu bekommen; des hohen Wasserstandes wegen musste ich mich darauf beschränken das Ufer abzusuchen und da fand ich zwei, auf Spongilla lacustris angewachsene Fredericellakolonien, welche als solche leicht nach den charakteristischen Statoblasten (Fig. 2. *b.*) bestimmt werden konnten, obwohl die Polypiden schon verschwunden waren.

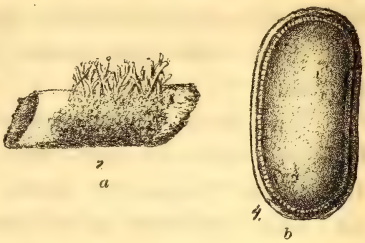


Fig. 2. Fredericella sultana. Bl. *a.* Eine Kolonie in natür. Grösse auf Spong. lacustris angewachsen; *b.* Statoblast.

Die Spongilla lacustris wird bisher nirgends als Unterlage dieser Bryozoenform erwähnt und auch der Habitus der ganzen Kolonie weicht von den bisherigen Zeichnungen bedeutend ab.

In dem vorhandenen Materiale wurden noch einige interessante Stücke entdeckt.

Eines von diesen stand am nächsten der Allmanischen Species Alcyonella Benedeni. Weil aber ein anderes Zeichen als die Form der Statoblasten nicht wahrgenommen werden konnte, war es nicht möglich diese Art näher zu bestimmen.

Die Form der Statoblasten ist nur für die Genera ein zuverlässiges Kennzeichen und auch da ist es in einigen Fällen sehr zweifelhaft; z. B. die Statoblasten der Alcyonella fungosa und Plumatella repens sind einander immer sehr ähnlich, da sie sich nun durch die relative Grösse der Axen unterscheiden. Da sie aber einer grossen Variirung in diesen relativen Proportionen unterworfen sind, ist es nicht rathsam bei den oberflächlichen Zeichnungen der älteren Autoren in diesen Fällen auf das Erkennen der Form der Statoblasten sich zu beschränken, so wie es auch bei der letzterwähnten Bryozoenform der Fall ist. — Es ist wohl möglich, dass diese Art als eine ganz neue Species erkannt werden wird, bis lebende Thiere zur Untersuchung zu Gebote stehen werden.

Vom Genus Plumatella sind ausser der schon beschriebenen noch 2—3 Species vorhanden.

Diese konnten aber nicht sicher bestimmt werden, einerseits wegen den nicht genügenden Eigenschaften des Materials, anderseits auch deshalb, weil unsere Plumatella-Bryozoen im ganzen Habitus sehr von den älteren, besonders aber von den Allmanischen Abbil-

dungen differiren. Entweder hatte Allman ein so reiches Material, wie wir in Böhmen aufgefunden haben, nicht zur Verfügung oder hat er nur jüngere Kolonien abgebildet, welche in habitueller Erscheinung sehr von den älteren abweichen.

Eine sehr interessante Bryozoenform soll hier noch erwähnt werden.

Auf einem Blattstücke von Nymphea alba aus der Skupice bei Poděbrad habe ich eine Form gefunden, welche in ihren Statoblasten dem Genus Plumatella gleicht, aber in ihrer habituellen Erscheinung sehr dem Lophopus nahe kommt.

Man sieht auf dem Blatte keine verästelten Röhren mit Polypiden, wie es bei Plumatella vorkommt, sondern bemerkt nur eine hyaline Masse, welche in verschiedenen Windungen sich ausstreckt und in welcher die einzigen leicht erkennbaren Polypiden in Reihen geordnet sitzen.

Hoffentlich wird es gelingen auch diese Form später lebend für eine genauere Untersuchung zu bekommen.

Eifrige Forschungen auf diesem Gebiete werden bei hinreichendem Materiale wahrscheinlich noch mehrere für Böhmen neue Arten zu Tage fördern, wie überhaupt die Bearbeitung dieses Gebietes lohnend ist, indem noch in manchen Beziehungen z. B. in der Embryonalentwickelung, im Knospungsprocesse, in der Entstehung der Statoblasten und Entwickelung der Keimstöcke aus ihnen u. s. w. eingehende Untersuchungen angestellt werden können.

29.

Kterak se připojuje kalich brutnákovitých k listenci svému.

Přednesl Prof. Dr. **Lad. Čelakovský** dne 10. června 1881.

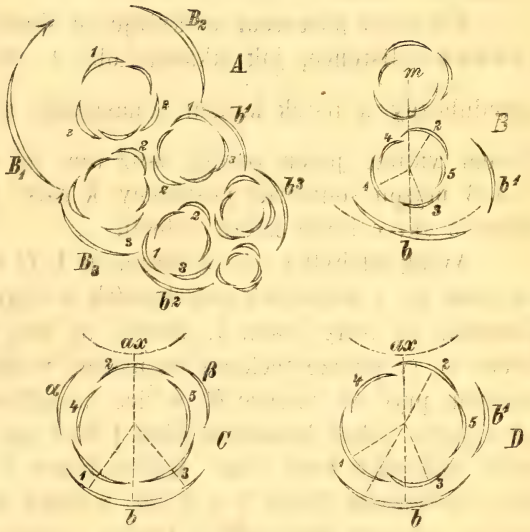
Ve svých lonských pracích o vijanu rostlin brutnákovitých, jmenovitě v obšírnějším pojednání o tomto předmětu v „Archivu přírodovědeckém“ zůstavil jsem ještě jednu důležitou věc nerozhodnutu, totiž kterak se připojuje kalich k listenci na ose květné. Stalo se to tím, že se mi především jednalo o vědecký důkaz, že jest květenství brutnákovitých rostlin skutečně vijanem, nikoli pak, jak někteří tomu chtějí, hroznem jednostranným (dorsiventrálním), a při tom nebylo mi

právě třeba přihlížeti k rozřešení oné nerozhodnuté otázky, ačkoliv pro úplně jasné porozumění fyllotaktickým zákonům toho vijanu má otázka, jak se kalich připojuje k listenu, svou důležitost. Pročež jsem letos těmto poměrům věnoval zvláštní pozornost, ohledávaje postavení kalicha k mateřskému listenu a listenci jak na mladších stupních vývoje, tak i na dospělých částech způsobem povždy srovnávacím.

Při tom jsem shledal nové důvody proti náhledu mnohých srovnávacích morfologův, jakoby každá osa vijanu 2 listence čili předchozí listy měla, z nichžto však dolení obyčejně prý potlačen jest; proti kterémuž náhledu jsem se již loni z poněkud jiných důvodův prohlásil.

Vzájemný poměr v postavení kalicha, listenu a listence nalezl jsem především u ostrolistu (Asperugo procumbens), jak obr. I. *A* i *B* ukazuje, takový, že kališní lístek první (dle vzniku v genetické spirále) vždy stranou ku předu, naproti listenci b^1 připadá, druhý na zad naproti mateřskému listenu *b*, třetí ku předu stranou k listenci, takže kališní lístky 1 a 3 symmetricky k mateřskému listenu čili k ploše, kterou skrze listen a střed květní položíme, postaveny se spatřují. V tom ohledu shoduje se, co jsem sám nalezl, s udáním Eichlerovým (v jeho Blüthendiagramme, dílu I., str. 197). Avšak z toho, že kališní lístek 2 přesně naproti listenu *b* a lístky 1 a 3 symmetricky napřed leží, soudil, jak se zdá, Eichler, že tu u brutnákovitých panuje postavení obrazce I. *C*, kteréž vyžaduje přítomnost 2 listenců α β. Tyto

Obrazec I.



A. Diagram konečného vijanu kamejky. B_1 B_2 B_3 tři nejhořejší listy lodyžní, b^1, b^2, b^3 po sobě jdoucí listence vijanu. — B. Diagram jednotlivého květu, jehož kališní lístky 1—5, v úžlabí listenu *b*, pošinutého z tečkované polohy, s listencem b^1; *m* květ mateřský. — C. Diagram květu zpředuběžného se dvěma listenci α β; *ax* osa květu mateřského. — D. Diagram květu zpředuběžného o jednom listenci b^1.

listence spojuje spirálka na zadní straně květu (obrácené k mateřské ose) a pobíhá pak od listence β ku kališnímu lístku 1 na přední straně květu, takže máme před sebou květ tak zvaný z p ř e d u b ě ž n ý. Poněvadž jenom jeden listenec β na květní ose vijanu brutnákovitých vskutku se vynachází, tedy tvrdí Wydler a Eichler, že tu první listenec α potlačen jest, avšak do diagrammu theoretického přibrati se musí.

Naproti tomu tvrdím já, že má každý květ pravidelného vijanu brutnákovitých i theoreticky a podstatně toliko jeden listenec, aniž druhého potlačeného listence přimysliti třeba. Na doklad tohoto náhledu shledal jsem předně — a není těžko se o tom přesvědčiti, — že zadní kališní lístek 2. nestojí právě k ose mateřského květu obrácen, jakby to dle obr. I. *C* býti mělo, nýbrž že připadá značně na stranu k listenci b^1 (obr. I. *A B*).

Takovéto postavení vyskytuje se skutečně u přítomnosti toliko j e d n o h o listence, jak ukazuje obr. I. *D*. Také květ takový jest zpředuběžný a lístek kališní 1 následuje s úhlem $\frac{2}{5}$ na listenec b^1. Ovšem vidíme jeden rozdíl, totiž ten, že v obr. I. *D* lístky kališní 1 a 3 nejsou souměrně postaveny k čáře, kterou bychom kolmo na listen *b* skrze střed květu položili.

Avšak odchylka tato diagrammu I. *D* od I. *B* vysvětluje se tím, co jsem již v dřívějších pojednáních o vijanu brutnákovitých na jisto postavil, že totiž listen *b*, kterýž by měl státi naproti mateřskému květu *m*, (v poloze tečkami naznačené v obr. I. *B*) jest pošinut něco stranou, pryč od listence *b'*, a sice následkem toho, že osa úžlabního jeho prýtu, jehož konečnou částí toliko jest květ, jest mnohem větší nežli mateřský květ sám. Kdyby listen *b* stál v poloze tečkované, byly by kališní lístky 1 a 3 též k němu nesymmetrickými, ale pro řečené pošinutí mateřského listenu nastala symmetričnost podobná jak na obr. I. *C* a stojí kališní lístek 2 diametrálně naproti listenu *b*.

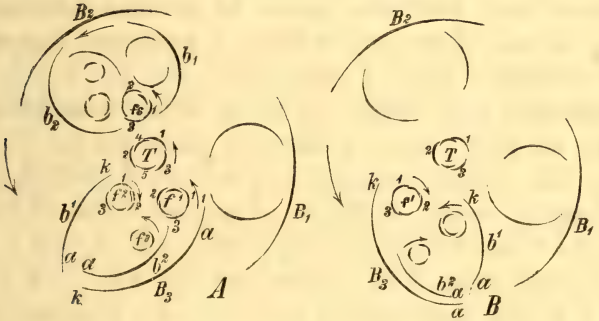
Tím tedy jest dokázáno, že jest postavení skutečné ve vijanu ostrolistu (a podobně i ostatních brutnákovitých) odůvodněnou toliko modifikací onoho postavení, které nám obr. I. *D* na oči přivádí, a které toliko jeden listenec vyžaduje.

Ale i jinak možná ještě věc tuto dokázati. Kdyby platil dle Eichlera diagram obr. I. *C* u Borragineí, tedy bychom museli postavení to vskutku nalézti v oněch případech, kdy osa květní dva zřejmé listence skutečně vyvinuje. Takto se má pravidelně prýt v úžlabí B_2 stojící (obr. II. *A*), neboť on pod květem svým *fs* nese opravdu listence $b_1\, b_2$, které by se tedy rovnaly listencům $\alpha\, \beta$, a časem mívá,

zvláště při Omphalodes scorpioides a Myosotis sparsiflora, též prýt vijanu, úžlabní k listu B_3 a končící se květem f^1 místo jednoho listence b' též dva listence jak prýt úžlabní k listu B_2.

Ohledejme tedy (obr. II. *A*) postavení kalicha květu *fs* k jeho listencům. Předně měla by spirálka spojovati oba listence na zadní straně (jak v obr. I. *C*), zatím je spojuje na přední k listenu mateřskému hledící straně, pročež také květ *fs* na protější stranu směrem k *T* (konečnému květu celé lodyhy) odkloněn jest, dle pravidla mnou již v Archivu přírodovědeckém na str. 16 vytčeného. Celý prýt, začínaje oběma na přední straně své divergenční úhel majícíma, čili jinak řečeno, na přední straně spirálkou (směrem šipky) spojenýma listencema, jest tedy sám zpředuběžný, musel by však dle učení Eichlerova býti vzaduběžným. Také kalich by dle vzorce I. *C* musel míti zcela jiné postavení, nežli vskutku má v obr. II. *A*. Kališní lístek druhý (2) měl by dle I. *C* padnouti nazad naproti ose mateř-

Obrazec II.



A. Diagram konečného květu *T* lodyhy ostrolistu, tří nejhořejších listů lodyžních B_1 B_2 B_3 a jejich úžlabních prýtů; b_1 b_2 dva listence prýtu úžlabního k B_2, jehož konečný květ *fs* má první 3 kališní lístky 1—3; b^1 b^2 listence vijanu úžlabního k B_3, jehož první květ f^1 jest stejnoběžný s květem *T*; *a* anodické, *k* kathodické kraje listenů vijanových B_3, b^1, b^2 atd. — B. Diagram z též rostliny s vijanem úžlabním k B_3 toho způsobu, že jeho první květ f^1 jest protiběžný s květem *T*.

ského květu, on však právě naopak stojí ku předu, k mateřskému listenu B_2, a to vším právem, poněvadž kališní listen 1. po listenci b_2 s $\frac{2}{5}$ následující připadá šikmo na zad proti listenci: tudíž lístek 2. diametrálně napřed. Viděti ze všeho, že se prýt úžlabní se dvěma

listenci postavením úplně liší od postavení, které se mu dle vzorce I. *C* přisuzuje. Naproti tomu shoduje se prýt 2listencový v obr. II. *A* dobře s prýtem jednolistencovým v obr. I. *D*. Neboť oba jsou zpředuběžné, jenže místo b_2 v obrazci II. *A* následuje v obrazci I. *D* již kališní lístek 1. atd. Jediný rozdíl v tom záleží, že jest direngenční úhel mezi b_1 a b_2 něco větší nežli úhel $\frac{2}{5}$ mezi b^1 a lístkem kališním 1., což souvisí s rozličnou metamorfosou druhého listu na prýtu, kterýž je na prýtu 2listencovém listencem, jenž si drží rovnováhu s listencem prvním, kdežto na prýtu 1listencovém jest týž druhý list kališním lístkem.

Z postavení kalicha k listenci a k ose mateřského květu jakož i ze stálé zpředuběžnosti všech prýtů dokázáno tudíž, že jest květ vijanu brutnákovitého vskutku toliko jedním listencem opatřen dle vzorku I. *D*.

Druhý zajímavý výsledek mého letošního obádaní způsobu, jímž se kalich k listenci připojuje, byl ten, že jsem shledal (při Asperugo i Omphalodes) dvojí postavení vijanu ku prvnímu konečnému květu a k lodyze hlavní. Tyto dva způsoby v postavení listenů a květů vijanových představil jsem v diagramech obr. II. *A* i *B*. V obou jsou tři nejhořejší listy lodyžní B_1 B_2 B_3 okolo konečného květu *T* dle spirálky na levo točené postaveny, takže má list B_3 u *k* svou kathodickou (dle spirály sestupující) a v *a* svou anodickou (dle spirálky vystupující) stranu. V obr. II. *A* připadá listen b^1 ku kathodické straně mateřského listu B_3, v obrazci II. *B* však ku straně anodické téhož listu. Z té příčiny stojí pak květ f^1 v *A* blíž anodického a v *B* blíž kathodického kraje listu B_3. Poněvadž pak každý prýt jest zpředuběžný, tedy jest v prvním případě II. *A* i ve květu f^1 spirálka levotočená, tudíž květ f^1 jest stejnoběžný (homodromický) s květem *T*. Naopak v případě obr. II. *B*. Tam připadá listen b^1 k anodické straně listu mateřského B_3 a květ f^1 ku kathodické straně jeho. Spirálka květu f^1 jest tudíž opačná se spirálkou květu *T*, totiž na pravo točená, jinými slovy, květ f^1 jest protiběžný (antidromický) se květem *T*.

Tím tedy se to stává, že jest vijan v obr. II. *A* jako zrcadelním obrazem vijanu v obr. II. *B*.

Od květu f^1 dále panuje ve vijanu v obou případech již stálá protiběžnost, takže květ f^2 jest protiběžný s květem f^1, f^3 protiběžný s f^2 atd. Jestliže, a to právem, k ponětí vijanu protiběžnost všech květů se vyžaduje, tedy v prvnějším případě II. *A* začíná vijan vlastně

teprve květem f^1, a květ T k vijanu ještě nepatří, pročež jest vijan úžlabním k listu B_3; v druhém případě, kdy listen b^1 na anodickou stranu listu B_3 připadá a již květ f^1 jest s květem T protiběžným, může se správně květ T k samému vijanu počísti a máme tu tudíž celý konečný vijan.

Kterak se ale vysvětluje možnost, že může listen b^1 hned na pravo, hned na levo od mateřského listu B_3 připadnouti a květ f^1 hned stejno- hned protiběžným býti s květem T, kdežto všecky ostatní listeny zákonem protiběžnosti prvně ustanovené postavení mají? Vysvětluje se to tím, že první květ T jest konečný k celé lodyze a k žádnému listu nestojí v poměru úžlabním. Tím že druhý květ f^1 jest úžlabní (ku B_3), stává se květ f^2 již přísně vázaným, neboť listenec jeho musí padnouti na opačnou stranu (v pravo neb v levo) od mateřského listu, než na kterou připadnul listenec květu druhého. Avšak druhý květ f^1 není v tom ohledu vázán, poněvadž jeho mateřskému květu schází mateřský list, jenž by určoval postavení jeho listence. Proto může listen b_1 brzy na levo, brzy na pravo od mateřského listu vznik svůj bráti.

Kde leží, musíme se dále tázati, anodické a kathodické kraje následních listenů b^1 b^2 atd.? Dle zákonité zpředuběžnosti všech květních prýtů musí anodický kraj všech následních listenů nalézati se při listenu mateřském, tam kde se s ním na tak zvané břišní straně, naproti oběma řadám květů, nejblíže stéká, ano častěji, jako u ostrolistu (Asperugo) i též u pupkovce (Omphalodes scorpioides), kamejky rolní (Lithospermum arvense) a j. stopou svou s jeho stopou v jednu čáru splývá. Jest-li květ f^1 protiběžným s květem T, takže i listen b^1 stojí po anodické straně listu B_3, tedy musí anodické kraje všech listenů, ani B_3 nevyjímaje, ležeti na břišní čili ventrální straně vijanu; pakli však květ f^1 je stejnoběžným s T, a listen b na kathodické straně listu B_3 postaven jest, musí na straně břišní nalézati se kathodická strana listu B_3 a anodické strany všech následujících listenců (jak oboje vidno z obr. II. *A* i *B*).

Poněvadž jsem loni o vyložené tuto dvojí modifikací vijanu ještě neměl povědomost, vloudil se do mého pojednání v Archivu přírodovědeckém omyl při ustanovování anodické a kathodické strany listenů hlavního vijanu. Té doby pozoroval jsem toliko rostliny s vijanem, jehož první květ f^1 byl stejnoběžný s květem T a ovšem i se spirálkou listů na hlavní lodyze (dle II. *A*), kteryžto případ jest vůbec mnohem hojnější a rozšířenější případu druhého.

Domnívaje se, že květ f^1 jest vezdy s květem T protiběžný, a vida, že kathodický kraj listu B_3 stojí na břišní straně vijanu, soudil jsem, že i listeny následující mají kathodické své kraje listní na této břišní straně, což dle novějších výše vyložených pozorování sluší opraviti. Listeny b_1 b_2 atd. mají naopak vždy na břišní straně své anodické kraje a stopy listní; list B_3 ale jenom tehdáž, když jest květ f^1 vskutku protiběžný s květem konečným celé lodyhy.

Výsledek svého letošního obádání květů vijanových u Borragineí mohu zahrnouti v následujících dvou větách nových:

1. Každý květní prýt vijanu vyvinuje typicky toliko jeden listenec a postavení kalicha k ose mateřské jest takové, že kališní list 2. připadá na zadní stranu květu, avšak šikmo směrem k listenci. Že však lístky kališní postaveny jsou souměrně k mateřskému listenu, to pochází odtud, že mateřský listen nestojí diametrálně naproti mateřské ose, nýbrž stranou k 1. lístku kališnímu jest pošinut.

2. Vijan hlavní v úžlabí nejhořejšího listu lodyžního začíná květem někdy protiběžným ku konečnému květu lodyžnímu, častěji ale květem stejnoběžným, podle toho, zda-li první listenec k anodické nebo kathodické straně nejhořejšího listu lodyžního se klade. Anodické strany všech listenců nalézají se vždycky na břišní straně souosí vijanového, kathodické kraje jejich na hřbetní květonosné straně téhož souosí; nejhořejší list lodyžní však sahá hned anodickým, hned kathodickým krajem na břišní stranu vijanovu.

30.

Druhá zpráva o fauně diluviální u Sudslavic pod Vimperkem v Šumavě.

Sepsal prof. dr. **Jan N. Woldřich** a předložil prof. **J. Krejčí** dne 24. června 1881.

Dovoluji sobě předložiti druhou zprávu*) o fauně diluviální sudslavické.

Při své návštěvě naleziště sudslavického počátkem posledních prázdnin (1880) nalezl jsem v lomu pravápence velikou prostoru

*) Viz první moji zprávu „Diluviální fauna u Sudslavic pod Vimperkem“ obsaženou ve spisech král. české spol. nauk 1880 pak „Die diluviale Fauna von Zuzlavitz bei Winterberg“ ve sv. LXXXII. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien. I. oddělení.

k rozpuklinám, v nichž jsem kosti byl nalezl, vedoucí zasypánu. Na štěstí zůstal nízký vchod, jehož strop arciť taktéž každou chvíli spadnutím hrozil. Rozpuklina I. s faunou glaciální a stepní se trochu byla rozšířila a tím se mohlo až k jejímu zadnímu konci doraziti. Poněvadž obsah rozsedliny té na místě prozkoumati nelze bylo, ihned jsem s dělníky, ač vahajícími, všechnu hlínu do pytlů sebral, a tak domů dopraviti dal. Při kopání bylo největší pozornosti třeba, i aby se fossilní zbytky v hlíně obsažené neporouchaly, jakož že každé silnější zatřesení nám zkázou hrozilo. Načež jsem s touž pozorností a s dosti dobrým výsledkem prozkoumal štěrk, který z druhé rozsedliny se zvířenou lesní výše ležící znovu se byl zatím sesypal. Při dalších dvou exkursích učinil jsem tuto rozpuklinu odstraněním množství kamení s hora přístupnou, ač i potom prozkoumání nebezpečným zůstávalo. Po provaze dělník se spustil dolů a pak pod mou dohlídkou vybral, co se mu naskytlo. Také ve škulinách stěny této rozsedliny se našly 0·5—1 metr pod povrchem kosti, době diluviální příslušící. Nemyslím však, že rozsedlina ta by již úplně vyčerpána byla, avšak jak se věci měly, nedalo se více nic počíti. Teprv až dalším lámáním kamení celý svah se sesype, možno, že nového něco se vyskytne*). Rozsedlina první je asi úplně vyčerpána.

Při druhé exkursi jsem podnikl ve společnosti pánů dra Fr. Wiesera a ředitele Langhanse další prozkoumání jeskyně dolejší, již v první zprávě popsané „díry sudslavické.“ Se dvěma dělníky jsem vnikl v rozpuklinu na východ se táhnoucí z počátku spříčen pak ale lezmo, asi na 5 metrů do vnitř, načež se tak súžila, že dále se dostati možno nebylo. V mazné půdě se nic nenalezlo.

Ve společnosti oněch pánů a pana A. Kralíka ryt. z Maierswalden prozkoumal jsem později prostrannou jeskyni v pravápenci u vsi Vecomysle (Wetzmühl) hodinu cesty jižně od Vimperka. Jeskyně ta, kterou jsem na památku proslulého učence českého jeskyní Bořického nazval, se nachází na stráni západně od hospody u cesty prachatické. Stráň ta jest pastvinou porostla. Vchod vede přímo asi 3 metry dolů, kde se přijde ku prostoře dosti rozsáhlé, místy 2·5 m. vysoké a na západ širší. Na stropě se ukazovaly známé formy vodou vymleté, jakýchž v úžinách alpských tak často nalezáme. Půda čerstvým štěrkem pokryta byla. Na severozápad prostora ta se súžuje a dále pak se zase rozšiřuje na jihozápad ve větší pro-

*) Dle výroku starého dělníka již před léty, mnoho kostí, jak se zdá z této rozsedliny, jakož i z oné se dostalo do továrny na čerň.

storu 3 m. vysokou, avšak k západu až na 0·5 m. se snižující. Půda je zde maznou hlinou pokryta. Dal jsem tuto na třech místech až na dno prokopati, aniž jsem na stopu ostatků fossilních přišel. Na severovýchod prostora se súžuje, jest velmi nízká, načež se zase rozšiřuje a jsouc 0·5—2 m. vysoká do hloubky se táhne. Půda i zde byla, jak se zdálo, nehlubokou vrstvou velmi mazné hlíny pokryta. Na severovýchodním konci stála voda, a leže na břiše uzřel jsem nad vodou pod vyčnívající hranou skalní jinou prostoru dosti rozsáhlou, která, jak se zdálo, od západu ku přední prostoře na příč se táhla. Zbytků fossilních ani tato jeskyně, jinak zajimavá, neposkytla.

Po těchto vedlejších poznámkách obracím se ku zbytkům fossilním sudslavickým a počínám rozsedlinou první.

I. Rozsedlina dolejší.

Fauna glacialní a stepní.

Mezi plněním pytlů obsahem rozsedliny objevilo se v hlíně u prostřed práce vedle ostatků Arvicolů 8 kousků dřevěného uhlí. Poněvadž možnost, že uhlí to později do rozpukliny se dostalo, vyloučena jest, čemuž i původ jeho (o čemž později) nasvědčuje, a poněvadž dle ostatních nálezů žádných určitých stop o přítomnosti lidské jsem nenašel, nezbývá mi leč pouhá doměnka, že toto uhlí udeřením hromu povstati mohlo.

Považuji za svou povinnost podati zprávu o tom, jak jsem si s hlinou v pytlech počínal. Vzal jsem jí vždy plnou mísu, prohlédl jsem ji a vsypal na veliké husté hřešeto, pak jsem v potoku hlínu tak dlouho dal pozorně proplakovati, až konečně jenom kůstky, zoubky a písek zbyl; zbytků fossilních bylo na každé míse obyčejně asi dvacátý díl. Tyto se pak z písku, s kterým více než na polovičku smíšeny byly, vybraly a kůstka za kůstkou klihovou vodou napustily. Celá ta práce trvala dvě neděle, při čemž několik rukou zaměstnáno bylo. V tomto stavu jsem kořisť svou přivezl do Vídně. Výsledky svých dotýčných zkoumání a zpytování dovoluji sobě v následujícím sděliti.

Co se přede vším týče zachovalosti ostatků rozpukliny té, jest totéž, jako při nálezu prvním. Kosti mají jasnou barvu dílem světleji dílem tmavěji žlutavou, jenom ostatky netopýří jsou světlejší, a několik kostí jest bělavých, však nikoliv vybledlých, jako na př. některé „Arvicoli“. Kosti netopýří činí tím jakousi výminku, že jsou světlejší a veškery stupně barvy žluté až bílé ukazují. Nebylo možno

na jisto určiti, zdali některé světlejší a čerstvější ostatky z těchto by snad nebyly diluviálního stáří, poněvadž odstíny barev málo se od sebe lišily.

Jelikož obšírnou paleontologickou práci o nálezu druhém právě uveřejňuji, podotýkám zde, že mezi ostatky tchořího rodu nalezl jsem takové, které ani hranostejli, Foetorius Erminea Keys. a Blas., ani lasičce, Foetorius vulgaris Keys. a Blas. přináležeti nemohou, nýbrž zvířeti mezi těmito stojícímu, jež jsem na poctu p. prof. J. Krejčího nazval „Foetorius Krejčii.“ Z několika druhů, které se po prvním nálezu najisto určiti nedaly, nalezl jsem tentokrát zbytky větší úplnosti, jiné druhy vyskytly se teprv nyní.

Rozsedlina ta obsahuje následující zvířenu smíšenou, čítající asi 70 druhů:

Vesperugo serotinus, Keys. a Blas.	1	jednotlivé zvíře.
Vesperugo Nilssonii, Keys. a Blas. (?) . . .	2	jednotlivá zvířata.
Plecotus auritus, Blas.	5—8	„ „
Synotus Barbastellus, Keys. a Blas.	1	jednotlivé zvíře.
Vespertilio dasycneme, Boie. (?)	1	„ „
Vespertilio Dunbentonii, Leisler (?)	1	„ „
Vespertilio Lin., dva druhy	2	jednotlivá zvířata.
Chiroptera: 21 kusů zbytků lebky, 67 kusů čelistí, 71 kusů okončin, 91 zlomků okončin.		
Sorex pygmaeus, Pullus	1	jednotlivé zvíře.
Talpa europaea, Linné	3	jednotlivá zvířata.
Canis Mikii, Woldřich	2	„ „
Vulpes vulg. fossilis, Woldřich	2—4	„ „
Vulpes meridionalis, Woldřich	2—3	„ „
Leucocyon lagop. foss., Woldřich	5—7	„ „
Mustela (Foina Briss ?)	1	jednotlivé zvíře.
Foetorius Lutreola, Keys. a Blas.	1—2	jednotlivá zvířata.
Foetorius Putorius, Keys. a Blas.	2—3	„ „
Foetorius Erminea, Keys. a Blas.	10+	„ „
Foetorius Krejčii, Woldřich	11	„ „
Foetorius vulgaris, Keys. a Blas.	7	„ „
Spermophilus, Fr. Cuv. (?)	1	jednotlivé zvíře.
Myodes torquatus, Pullus	70+	jednotlivá zvířata.
Myodes lemmus, Pullus	2	„ „
Arvicola glareolus, Blas.	2	„ „
Arvicola amphibius, Blas.	5	„ „
Arvicola nivalis, Martins	32+	„ „

Arvicola ratticeps, Keys. a Blas.	2	jednotlivá zvířata.
Arvicola agrestis, Blas.	14+	„ „
Arvicola arvalis, Blas.	12+	„ „
Arvicola campestris Blas. (?)	3+	„ „
Arvicola gregalis, Desmr.	30+	„ „
Arvicolidae: 140 kusů zbytků lebky, 142 kusů čelistí, asi 7000 kusů třenovců, patřících hlavně Myodes torquatus, Arvicola nivalis a Arvicola gregalis, asi 5500 kusů řezáků a asi 700 kusů okončin.		
Cricetus frumentarius, Pullus	4	jednotlivá zvířata.
Cricetus, Pullus, velmi malý druh	4	„ „
Mus Linné, malý druh	1—2	„ „
Lagomys pusillus Desmr.	2—4	„ „
Lepus variabilis Pullus	50+	„ „
Glires, dva malé druhy	2	„ „
Rangifer tarandus, Jard.	1—2	„ „
Capra Ibex, Linné	1—2	„ „
Equus fossilis, Cuvier	1	jednotlivé zvíře.
Nyctea nivea, Dandin	1	„ „
Strix (flammea Lin. ?)	1—2	jednotlivá zvířata.
Rapaces, dva malý a jeden prostřední druh	3	jednotlivá zvířata.
Turdus (pilaris Lin. ?)	1—2	„ „
Turdus, spec. ?	1	jednotlivé zvíře.
Corvus corax, Lin.	1—2	jednotlivá zvířata.
Lagopus alpinus, Nilss.	10+	„ „
Lagopus albus, Vicill	2	„ „
Gallus, příbuzný druh	1	jednotlivé zvíře.
Anser (cinereus M. ?)	2	jednotlivá zvířata.
Anas (bonhas Lin. ?)	1	jednotlivé zvíře.
Anas, Lin. spec. ?	1	„ „
Aves, malých a velmi malých ptáků asi 3 až 4 druhy		více jednotlivých zvířat.
Ophidia, dva druhy	2+	jednotlivá zvířata.
Rana L. 2—3 druhy	7+	„ „
Bufo L. ?	1	jednotlivé zvíře.
Batrachia, dva jiné druhy	2	jednotlivá zvířata.
Pisces, tři (?) druhy	3	„ „
Helix fusticum, Müller *)	2	„ „

*) Měkkýše určil custos dvorního kabinetu pan A. Wimmer.

Helix lapicida, Linné	3 jednotlivá zvířata.
Helix rotundata, Müller	1 jednotlivé zvíře.
Helix strigella, Diap.	1 „ „
Helix holoserina, Studer	1 „ „
Hyalina pseudohydatina Bourg.	3 jednotlivá zvířata.

Co do počtu, v jakém se jednotlivé druhy nalezly, mají velikou převahu severní a alpské nad jiné; tak Myodes torquatus se zbytky více než 70 jednotlivých zvířat, Arvicola gregalis více než 30, Arvicola nivalis více než 32, Lepus variabilis více než 50 jednotlivých zvířat; mezi dravci převládají Leucocyon lagop. fossilis, Foetorius Erminea, Foetorius Krejčii a Foetorius vulgaris.

Ze druhů tentokráte nově přibylých nejen že neodporuje ani jeden náhledu mému v první zprávě pronešenému, že tuto zvířenu smíšenou ku konci doby glacialní položiti třeba, kdež vrchy pravou faunou glacialní, předhoří ale a vysočiny již zvířenou stepní obydleny byly. Tak rozmnožují Myodes lemmus a Capra Ibex faunu glacialní, Lagomys pusillus a Spermophilus faunu stepní způsobem velmi příhodným.

Mimo to i dvě jiné okolnosti ztvrzují náhled ten. Po dlouhém hledání se mi totiž podařilo, mezi drobným kamením a hnědé hlíně, o níž jsem ve své práci*) o geologickém složení půdy na jižním konci vesnice Velkého Ždíkova zmínil, a jíž se v tamnější cihelně užívá, nalézti kus křemence jako dlaň velký, který po jedné straně má plochu sice ne rovnou, ale hladkou jako zrcadlo, s několika škraby. Maje za to, že kámen ledovci tak obroušen byl, a jelikož věc ta jest velmi důležita, odevzdal jsem jej nejpovolanějšímu v oboru tom bádateli, professorovi dru Bedř. Simony-ovi ve Vídni, aby jej blíže prozkoumal. I zaslal mi laskavě toto dobrozdání: „Nalezá se v kameně tom několik škrabů, které, jak se pravdě na nejvýš podobá, posunováním se ledovců povstaly; bohužel jsou škraby tak slabé, že jest těžko tvrditi toto se vší jistotou.“ Toť vzhledem na přítomnost ledovců v Šumavě.

Co se pak kousků uhlí týče, které jsem, jak shora podotknuto, mezi zbytky Arvicolů nalezl, určeny byly na vídeňském ústavě pana prof. dra. Wiesnera pro physiologii rostlinnou p. dr. J. Mohlischem, že náleží rodu „Salix.“ Vrby však určitě neodporují krajině stepní.

---

*) Hercynische Gneissformation bei Gross-Ždikau, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1875.

Nebereme-li ohled na netopýry a měkkýše, patří mezi uvedenými zvířaty následující ku fauně glacialní:

Leucocyon lagopus, Foetorius Erminea, Myodis lemmus, Arvicola nivalis, Arvicola gregalis, Lepus variabilis, Rangifer tarandus, Capra Ibex, Nyctea nivea, Lagopus alpinus, Lagopus albus. (Z netopýrů by mohli sem patřiti Vesperugo Nilssonii a Synotus Barbastellus).

Ostatní druhy lze ku fauně stepní počítati, totiž:

Sorex pygmaeus, Talpa europaea, Canis Mikii, Vulpes vulgaris, Vulpes meridionalis, Mustela (Foina), Foetorius Lutreola, Foetorius Putorius, Foetorius Krejčii, Foetorius vulgaris, Spermophilus, Arvicola glareolus, Arvicola amphibius, Arvicola ratticeps, Arvicola agrestis, Arvicola arvalis, Arvicola campestris, Cricetus frumentarius, Cricetus velmi malý druh, Mus, Lagomys pussilus, Equus fossilis, Strix (flammea), Turdus, Corvus corax, Anser, Anas, Ophidia, Rana, Bufo.

Měkkýši patří nejspíše všichni sem, podotýkám že jeden z nich žije nyní jen v Italii, Francouzsku a v Portugalu.

II. Rozsedlina hořejší.

Fauna částečně pastvin a hlavně lesní.

Zachovalost ostatků nově nalezených jest tatáž jako oněch v první zprávě popsaných, a barva kostí jest taktéž světlá.

Podotýkám, že jsem vedle zbytku nosorožce nalezl čelist malého Canida, rodu Canis Gray, který pro svou maličkost ani ku diluviálnímu Canis ferus Bourg, ani Canis Mikii Woldř. patřiti nemůže; nazval jsem důležité zvíře toto vzhledem na naleziště v Šumavě „Canis hercynicus."

Rozsedlina tato obsahuje následující zvířenu smíšenou, obsahující asi 34 druhů:

a) Diluviální fauna.

Chiroptera, 4—5 druhů	6—8	jednotlivá zvířata.
Sorex vulgaris Linné	2	„ „
Sorex alpinus Schniz	1	jednotlivé zvíře.
Felis minuta Bourguign.	2—3	jednotlivá zvířata.
Felis fera Bourguign.	1—2	„ „
Felis magna Bourguign.	2	„ „
Canis hercynicus Woldř.	1—2	„ „
Vulpes vulg. fossilis Woldřich	1	jednotlivé zvíře.
Mustela (Martes Priss?)	1	„ „

Sciurus vulgaris Linné	1—2	jednotlivá zvířata.
Myoxus Glis Blusius	3	„ „
Myoxus quercinus Plus.	1—2	„ „
Mus Lin. druh krys	2	„ „
Mus Lin. druh myší	1—2	„ „
Lepus timidus Linné	3—4	„ „
Sus Linné	1—2	„ „
Bos Priscus Bojanus	1	jednotlivé zvíře.
Bos Linné	1	„ „
Alces palmatus fossilis Nord.	1	„ „
Cervus (elaphus Lin.?)	1—2	jednotlivá zvířata.
Rangifer Tarandus Jard.?	1	jednotlivé zvíře.
Ovis Linné	2—3	jednotlivá zvířata.
Ruminantia, malý druh	2	„ „
Equus fossilis Cuvier, dva tvary, menší a větší	2—3	„ „
Rhinoceros (tichorhinus Cuvier?)	1	jednotlivé zvíře.
Gallus domácímu kohoutu příbuzný	3—4	jednotlivá zvířata.
Phasianidae, tři tvary	5—6	„ „
Avis	1—3	„ „
Bufo Lin.	1—2	„ „
Rana Lin.	1—2	„ „

b) Podiluviální fauna.

Felis catus pars. Linné	2—3	jednotlivá zvířata.
Canis f. intermedius Woldř.?	1—2	„ „
Bos, Lin.	2—3	„ „
Ovis Lin.	2	„ „
Sus, Lin.	2	„ „

Vyloučíme-li ze seznamu zvířat diluviálních smíšené této fauny druhy Rhinoceros, Bos priscus a snad i menší druh Equus co poslední zbytky fauny pastvin, představují nám ostatní zvířata pravou diluviální faunu lesní, jakož podobnou Liebe*) pro jeskyni Výpustek na Moravě dokázal. Tento můj náhled již v první zprávě pronešený, potvrzuje se nejpříhodnějším způsobem vyskytnutím se těchto druhů: Sorex vulg., Sorex alpinus, Felis minuta, Felis magna,

*) Die fossile Fauna der Höhle Výpustek in Mähren. Sitzungsber. der k. k. Akad. d. Wiss. math. nat. Abth. Wien, LXXIX. 1879.

Sciurus vulg., Myoxus Glis, Myoxus quercinus, Sus, Cervus a Phasianidů.

Také domněnka, v první zprávě vyslovená, že les této krajiny za onoho času byl asi les listnatý, jest ztvrzena tím, že přítomen jest Myoxus quercinus, který dle Blasia obyčejně v lesích listnatých žije.

Zvířena diluviální sudslavická, která asi stem druhů (a více) zastoupena jest, pozůstává ze dvou faun smíšených: totiž glaciální a stepní v rozsedlině I., pastvin a lesní v rozsedlině II.; celá fauna ta jest nejbohatší dosud známá zvířena diluvialní. Jí nejblíž jsou fauny diluviální od Thiede u Wolfenbüttel*) s 58 druhy, od Westregeln s 59, z „Zwerglochu“ u Pottensteinu s 53, od Würzburku s 52 a z liščích brlohů na červené hoře u Saalfeldu se 70 druhy. Ze čtyř diluviálních faun, totiž glaciální, stepní, pastvin a lesní scházejí v Sudslavicích důležití zástupcové doby stepní, tak Alactaga, a důležití zástupcové význačné doby pastvin, jakož Elephas primigenius a velké šelmy.

Rozsedlina první počala se naplňovati v době glaciální, a naplňování to trvalo až asi ku polovici doby stepní. Rozsedlina druhá počala se plniti koncem doby pastvin, a trvalo to po celou dobu lesní až do dob podiluviálních a sice, jak se zdá, až nejméně do doby bronzové.

31.

Über Sulphate aus den phyllitischen Schiefern von Troja bei Prag.

Vom Museumsassistenten **Josef Klvaňa** vorgetragen am 24. Juni 1881.

Durch die Güte des Herrn W. Frič, Naturalienhändlers, gelangte vor Kurzem in meine Hände eine Suite von Mineralen von Troja, in denen Keramohalit in zwei Modifikationen, Epsomit, nebst dem aber noch zwei überhaupt neue Sulfate erkannt wurden.

Der Fundort dieser interessanten Minerale ist ein alter, allem Anschein nach seit sehr langer Zeit nicht betretener Stollen, der in

*) Dr. A. Nehring: Uebersicht über 24 mitteleuropäische Quaternaer-Faunen. Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. 1880.

die phyllitartigen Thonschiefer bei Troja (von denen es nach Hrn. Prof. Krejčí vorderhand unentschieden bleibt, ob sie der Barr Et. B. oder Et. C. angehören) vielleicht zum Zwecke der Graphitgewinnung getrieben wurde. Diese Thonschiefer, die man den Alaunschiefern ihrem Habitus nach anreihen könnte, sind stark graphitisch, hie und da von rissigen Quarzschichten durchlegt und verflächen nahe bei der Mündung des Stollens unter einem Winkel von circa 45° gg. NW. im weiteren Verlaufe aber gegen NNW., so dass der Stollen, der einer Schichtenfläche, die vielleicht die ergiebigste zu sein schien, nachgetrieben wurde, einen Bogen beschreibt. Nach 50 Schritten horizontaler Richtung fällt er noch circa 100 Schritte ziemlich steil nach abwärts.

Seine Sohle ist von stark zerbröckeltem Schieferschutt 3—5 dm. hoch bedeckt und eben diese Schieferbreccie ist der Fundort der erwähnten Minerale. Dieselben findet man in knolligen oder nierenförmigen Aggregaten so ziemlich in ihrer Mitte eingebettet, und das in der grössten Menge dort, wo die stark rissigen Quarzeinlagerungen den Austritt der Sickerwässer am leichtesten gestatteten.

Dass der grösste Theil der eingelagerten Salze in Form von Mutterlaugen aus dem anstehenden Gestein in den Schieferschutt gekommen, wird alsogleich einleuchtend, wenn man die ausserordentliche Menge der hier auftretenden Sulfate betrachtet.

Die Ausgrabungen, die ich 40 Schritte von der Mündung des Stollens vornehmen liess, lieferten das schönste und reichhaltigste Material. Aber auch der weitere Theil des Stollens dürfte schöne Handstücke der erwähnten Mineralspecies liefern. Ein aufs Gerathewohl auf einer anderen Stelle geführter Hieb, lieferte eigrosse Stücke des prächtigsten Keramohalits. Die Wände des Stollens glitzern von Epsomitkryställchen, die hier überhaupt am häufigsten vorkommen, immerhin aber nur kleine Massen reinen Materiales liefern.

An einer Stelle (100 Schritte vom Anfange) sammeln sich die Grubenwässer zu einem 4—6 dm. tiefen Tümpel und dürfte ihre Analyse (deren Resultate nebst anderem in einem späteren Berichte bekannt gegeben werden) einen wesentlichen Beitrag zur Paragenesis der hier gefundenen Sulfate liefern.

Das Ende des Stollens führt nur Epsomit.

Was die Mündung des Stollens anbelangt, so ist diese recht schwierig zu finden; sie befindet sich in einem Privatgarten, der aber offen ist. Zieht man eine Linie von der Kaisermühle in nördlicher Richtung zur sogenannten Salabka, so ist der Durchschnitts-

punkt dieser Linie und des jetzt halb verschütteten Mühlgrabens am rechten Moldauufer nahezu die Stelle, oberhalb deren (am Abhange) der Stollen zu finden wäre.

Ehe ich zur speciellen Beschreibung der Minerale übergehe, muss ich bemerken, dass alle hier angeführten quantitativen Analysen Herr Joh. Frič, Chemiker, mit besonderer Umsicht und mit neuen Methoden*) durchgeführt hat, wofür ich ihm einen herzlichen Dank hiemit ausspreche.

Das entschieden auffälligste Mineral von Troja ist der Keramohalit, der hier in zwei Modifikationen vorkömmt.

Die erste, die den Namen Halotrichit, den ihm Hausmann beilegte, vollkommen verdient, ist von seltener Schönheit und kommt in blendend weissen, oft etwas bräunlichgelben, seidenglänzenden, büschelförmig aggregirten, haarfeinen monoklinen Kryställchen vor. Dass die Kryställchen monoklin sind, beweist der Umstand, dass manche von ihnen im Polarisationsmikroskop unter einem Winkel von 15—20° gegen einen Nikolhauptschnitt verdunkeln, während andere nur parallel mit demselben dunkel werden. Und die durch Umkrystallisation erhaltenen Keramohalitkryställchen haben vollends einen entschieden monoklinen Typus von der Form $\infty P.\ oP.$

Die andere Modifikation, die aber seltener sich vorfindet, kommt in tafelförmigen, zumeist sechsseitigen kleinen Krystallen vor, deren Winkel unter dem Mikroskop annähernd abgemessen zwischen 90° und 100° (zwei) und 135° und 130° (vier) schwanken. Es ist aber sehr schwer ganze Krystalle unter das Mikroskop zu bekommen. Auffallend ähnlich ist ihr Gesammttypus dem Tridymit, von dem man sie aber alsogleich durch die lebhafte Polarisation unterscheidet. Diese Modifikation ist ein Vertreter jenes Keramohalites, den Haidinger (auch als nonoklin) beschrieben.

Beide diese Modifikationen bilden knollen-, nieren- selten krustenförmige Aggregate im lockeren Schieferschutt. Sehr selten sind sie dem Quarz aufsitzend oder bilden ein Cement, das seine Fragmente zusammenkittet.

Die quantitative Analyse lieferte folgende Resultate in %.

---

*) Diese Methoden werden im Verlaufe des Berichtes wo es nothwendig sein wird, angeführt werden.

	I.	II.
Thonerde	= 15·4	15·22
Schwefelsäure	= 36·2	35·64
Wasser	= 48·4	48·75
	100·00	99·61

Nro. I. ist die Analyse des haarförmigen II. des schuppigen Keramohalites.

Zu Nro. I. muss bemerkt werden, dass derselbe circa 2·5% beigemischten $Fe_2\ (SO_4)_3$ enthält. Dass das Eisenoxydsulfat nur beigemischt ist, beweist der Umstand, dass es in verschiedenem Quantum an verschiedenen Stellen vorkommt und im Wasser unlösbar als Rückstand zurückbleibt. Demnach sind die unter Nro. I. und II. angeführten Analysen reiner Keramohalit, und stimmen vollkommen mit anderen Analysen überein.

Dieser reine Keramohalit sitzt nun auf einer dichten, wachsartigen und durch Eisen honiggelben Substanz, die zuletzt in eine braune nicht polarisirende, also amorphe Masse, die später näher untersucht wird, übergeht.

Im Ganzen kann man sagen, dass es wenige Fundorte des Keramohalits überhaupt gibt, wo er so schön zu finden wäre, wie hier. Wie die nachfolgenden Minerale ist er ein Produkt der jüngsten Zeit.

Epsomit. Kleine säulenförmige Kryställchen dieses Minerals kommen lose im Schieferschutt vor. Oft sind sie zu leicht zerfallenden Knollen verbunden. Ihre Länge übersteigt nicht 3 mm. auch nicht dort, wo sie als drusige Krusten die Wände belegen. Durch Umkrystallisation bekam ich die bekannten Formen des Bittersalzes $\infty P.\ P.$ oder $\infty P.\frac{P}{2}$. Die chemische Konstitution ist normal. Die Analyse ergab in %:

Magnesia	= 16·22
Schwefelsäure	= 32·44
Wasser	= 51·03
	99·69

Mit der Genesis des Epsomit hängt ohne Zweifel die des Hydromagnesit zusammen, der an einer Stelle der Wand (wo sie am trockensten ist) eine weisse, nicht sehr starke Kruste bildet. Seine Analyse ergab Folgendes in %:

Magnesia	= 46·65
Kohlensäure	= 41·05
Wasser	= 11·00
	98·70

Von dem letzteren entfallen 8·20 % auf das Krystallwasser. Nebstdem gehören noch 1·11 % dem Calcit und Eisenoxyd an. Auch Spuren von Natron wurden nachgewiesen. Dies alles aber sind Beimischungen und es fällt nicht schwer die 98·70 % reinen Materiales auf 100 % zu überrechnen. Das kleine Quantum von H_2O darf uns nicht überraschen; führt ja Meyer einen Hydromagnesit von Sasbach am Kaiserstuhl mit 4·57 % Wasser an.

Wie mannigfaltige Lösungen aber als Gemisch zu einem einzigen Mineralindividuum auskrystallisiren können, zeigt uns das gelbe bis zeisiggrüne Mineral aus demselben Fundorte, das ich mir seiner abweichenden chemischen Konstitution wegen Paracoquimbit zu benennen erlaube. Diese Spezies ist unter den in Troja vorkommenden Mineralen die seltenste und ist jüngeren Ursprunges als die hiesigen Keramohalite — sie bildet oft krustenartige Überzüge auf denselben. Der Paracoquimbit ist dicht, kommt nebst den erwähnten Krusten als selbständige kleine Knollen im Schieferschutt vor. Unter dem Mikroskop — und das ist sein sicherstes Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmal — zerfällt er in lauter zierliche, tafelförmige Kryställchen ausgesprochen hexagonaler Form. Kombinationen von oP mit ∞P sind die häufigsten, seltener sind die Formen P; P, oP; am seltensten aber rhomboedrische Gestalten von den Kombinationen R, oR und ∞R, R, oR. Dass sie wirklich hexagonal sind, beweist auch der Umstand, dass sie senkrecht auf oP oder oR betrachtet zwischen $\times$ Nikols dunkel bleiben. Unter dem Mikroskop sind sie natürlich durchsichtig.

Im Wasser ist der Paracoquimbit fast unlöslich und scheidet ein rothgelbes Pulver ab. Durch Erwärmen wird er braun. In verdünnter Schwefelsäure schwer, aber in concentrirter und heisser leicht löslich. Am leichtesten löst ihn concentrirte Salzsäure. Durch gasförmiges Ammoniak wird er zersetzt. Bei 100° entweicht das Wasser und das Schwefelsäureanhydrid. Der Rückstand ist dann Eisenoxyd.

Seine chemische Konstitution ist in %:

Eisenoxyd	= 21·70
Thonerde	= 2·02
Magnesia	= 3·44

Schwefelsäure	=	33·22
Wasser	=	36·65*)
Kalk	=	2·97 a. d. Diff. ber.
Manganoxyd	=	
Kali	=	
Chlor	=	
		100·00

Die Mangan- und Chlorreaktion war sehr deutlich.

Eine einfache, empirische Formel aus den durch zwei Analysen fast gleich gefundenen Bestandtheilen abzuleiten war unmöglich. Annähernd ist der Paracoquimbit ein Mineral, das aus dem Gemisch vom normalen Thonerde-Eisenoxyd- und Magnesiasulfatlösungen einheitlich auskrystallisirte.

Eine Deutung, dass das Material durch mechanische Beimischungen der Thon und Magnesiasulfate verunreinigt gewesen wäre, kann nicht zugelassen werden, theils aus dem Grunde, dass zwei Analysen dasselbe Resultat lieferten, theils deshalb, weil der Paracoquimbit vor der Analyse unter dem Mikroskop untersucht, sich als eine homogene Substanz erwies.

Zu der von Hausmann beschriebenen Species Misy kann unser Mineral, wie schon aus dem Wasserquantum ersichtlich, nicht zugereiht werden.

---

*) Das Wasser, mit dem bei cca 110° das Schwefelsäure-Anhydrit leicht entweicht, musste abgesondert bestimmt werden. Die Procedur dabei war die folgende: Das Material, in dem das Wasser bestimmt werden sollte, wurde mit trockenem, reinem und frisch ausgebranntem kohlensaurem Natron gemengt. Das Gemisch wurde in einem Glaskolben, durch den trockene Luft geführt wurde, erwärmt und das entweichende Wasser von einem abgewogenen Quantum Chlorkalk aufgefangen und durch die Vergrösserung seines Gewichtes bestimmt. Dass der Kolben mit dem Chlorkalk hermetisch geschlossen war und sammt demselben abgewogen wurde, ist selbstverständlich.

Das Wasser auf die gewöhnliche Art neben der Schwefelsäure zu bestimmen, die vom Bleioxyd aufzufangen wäre, war wegen der kleinen mechanischen Beimischungen des Muttergesteines, die sich von dem entstandenen schwefelsauren Bleioxyd nicht absondern liessen, unmöglich.

Nach der Entfernung des Wassers durch die oben angeführte Methode wurde das Gemisch, das nun neben $Na_2\,CO_3$ auch $Na_2(SO_4)$ enthielt, im Wasser aufgelöst, der Rest mit erwärmter verdünnter Salzsäure behandelt und die zurückgebliebenen Schieferfragmente abgewogen und vom Ganzen subtrahirt.

Neben dem Paracoquimbit mag auch ein anderes, bis jetzt noch nicht quantitativ untersuchtes Sulfat, von vielem Interesse sein. Es bildet gleich dem vorigen knollen-artige, seltener krustenartige gelblichweiss bis schmutzig gelbgrüne Aggregate in demselben Schieferschutt und zwar dort, wo er am feuchtesten ist und wurde zuerst dem Aussehen nach für Paracoquimbit gehalten. An der Luft aber veränderte es seine Farbe aus einer grünen in die angeführten. Unter dem Mikroskop zerfällt er in kurze faserige Individuen, die unter $\times$ Nikols parallel zu einem Nikolhauptschnitt durchwegs verdunkeln und deshalb als einaxig, tetragonal aufzufassen sind.

Im Wasser ist dieses Sulfat nur theilweise lösbar, und der lösliche Theil enthält nach qualitativer Bestimmung schwefelsaure Thonerde (vielleicht Keramohalit), schwefelsaures Eisenoxyd und deutliche Spuren von Chlor.

Der im heissen Wasser gelöste Theil, aus dem sich basisches, unlösbares schwefelsaures Eisenoxyd abscheidet, enthält hauptsächlich schwefelsaures Eisenoxydul, etwas schwefels. Thonerde und Magnesia.

Ehe die quantitative Analyse von diesem Minerale und anderen höchstwahrscheinlich nur Übergangsstufen zwischen den hier angeführten Mineralspezies bildenden Varietäten veröffentlicht werden, reihe ich dasselbe provisorisch zu dem von H. Rose und Lawrence Smith analysirten Stypticit, der mit dem Copiapit zu Copiapo in Chile sich vorfindet.

32.

Ueber die Transversalen in vollständigen Vielecken und Vielseiten.

Von **M. N. Vaněček**, vorgelegt von Prof. **Krejčí** am 8. Juli 1881.

Einige von den hier entwickelten Lehrsätzen bilden den Haupttheil der Abhandlung von Carnot „sur la théorie des transversales“ in seinem Werke „Géométrie de position.“ Diese Sätze kommen auch in der deutschen Uebersetzung von Schuhmacher vor; nebstdem finden wir dieselben auch in „Traité de géométrie supérieure“ von Chasles. In diesem Werke wurden auch die Zeichen berücksichtigt.

Die besprochenen Lehrsätze kommen hier sub 1, 4, 4′ und 8 vor. Der letzte ist bloss für einen besonderen Fall (Dreieck), nämlich als Lehrsatz von Ceva, bekannt.

Carnot versuchte die Theorie von Transversalen in einer Richtung zu generalisiren, indem er die Relation der Segmente, welche eine Kreislinie auf den Seiten eines Dreieckes bildet, aufstellte.

Poncelet hat diese Theorie weiter entwickelt, indem er sich nicht nur eines Kegelschnittes, sondern auch der Curven höheren Grades bediente.

Die vorliegende Abhandlung soll die Theorie der Transversalen in einer anderen Richtung generalisiren.

Betrachten wir ein räumliches *n*eck. Auf jeder Kante desselben bestimmt eine beliebige Ebene einen Punkt, der ihre Länge in einem bestimmten Verhältnisse theilt. Alle diese Ebenen können bestimmten Bedingungen entsprechen, von welchen wir hier diese vier Fälle unterscheiden wollen.

1. Alle Ebenen haben drei beliebige Punkte gemeinschaftlich, d. h. alle fallen zusammen.

2. Die Ebenen haben eine beliebige Gerade gemeinschaftlich und jede von ihnen geht ausserdem durch einen Eckpunkt des *n*eckes.

3. Alle haben bloss einen beliebigen Punkt gemeinschaftlich und jede von ihnen geht noch durch eine Kante des *n*eckes.

4. Jede Ebene wird zu einer Fläche des *n*eckes.

Betrachten wir zwei Eckpunkte einer jeden Kante als Grundpunkte und bestimmen das Theilverhält-

Betrachten wir ein räumliches *n*flach. Jede Kante desselben und ein beliebiger Punkt bestimmt eine Ebene, welche den Winkel der zwei Flächen, die sich in dieser Kante schneiden, in einem bestimmten Verhältnisse theilt. Alle diese Punkte können bestimmten Bedingungen entsprechen, von denen wir diese vier Fälle unterscheiden wollen.

1. Alle diese Punkte liegen in drei Ebenen, d. h. alle fallen zusammen.

2. Alle liegen auf einer Geraden, und nebstdem liegt immer einer derselben auf einer Fläche des *n*flaches.

3. Alle liegen in einer Ebene, und jeder von ihnen liegt noch auf einer Kante des *n*flaches.

4. Jeder Punkt wird zu einem Eckpunkte des *n*flaches.

Betrachten wir zwei Flächen des *n*flaches als Grundebenen und bestimmen das Theilverhältniss

niss des dritten auf jeder dieser Kanten erhaltenen Durchschnittspunktes der Ebene.

der dritten Ebene, welche durch die Kante derselben geht.

Alsdann suchen wir die Relation zwischen den so erhaltenen Verhältnissen.

I.

Es sei x der Punkt, in welchem die Ebene die Kante ab schneidet; das Verhältniss $\frac{ax}{xb}$ nennt man sein Verhältniss und bezeichnet es mit (ab).

Es sei x die Ebene, welche durch einen festen Punkt und die Kante ab gelegt wird; das Verhältniss $\frac{\sin \widehat{ax}}{\sin \widehat{xb}}$ nennt man das Verhältniss der Ebene x in Bezug auf die Ebenen a, b und bezeichnet es mit (ab).

Das Product von zwei Verhältnissen, die so beschaffen sind, dass das Symbol des einen mit demselben Buchstaben anfängt, mit welchem das andere endigt, ersetzen wir durch ein einziges Symbol; so z. B.

$$(ab)\ (bc) = (abc)$$

in derselben Weise

$$(abcd) = (ab)\ (bc)\ (cd), \text{ etc.}$$

Die homogenen Coordinaten eines Punktes seien x, y, z, p. Wie bekannt, müssen die Coordinaten eines Punktes, welcher in der Geraden der Punkte a, b liegt, folgende Bedingung

Die homogenen Coordinaten einer Ebene seien x, y, z, p. Wie bekannt, müssen die Coordinaten einer Ebene, welche durch die Durchschnittsgerade der Ebenen a, b geht, folgende Bedingung

$$\begin{aligned} x &= \lambda_a x_a + \lambda_b x_b \\ y &= \lambda_a y_a + \lambda_b y_b \\ z &= \lambda_a z_a + \lambda_b z_b \\ p &= \lambda_a p_a + \lambda_b p_b \end{aligned} \qquad (m)$$

erfüllen, wobei das Verhältniss dieses Punktes in Bezug auf a und b ist

dieser Ebene in Bezug auf a und b ist

$$(ab) = \frac{\lambda_b}{\lambda_a} \qquad (k)$$

Liegt ein Punkt in der Ebene der Punkte r, s, t, dann erfüllen

Geht eine Ebene durch einen durch drei Ebenen r, s, t gege-

die Coordinaten desselben die Bedingung

benen Punkt, so erfüllen die Coordinaten derselben die Bedingung

$$\begin{aligned} x &= \lambda_r\, x_r + \lambda_s\, x_s + \lambda_t\, x_t \\ y &= \lambda_r\, y_r + \lambda_s\, y_s + \lambda_t\, y_t \\ z &= \lambda_r\, z_r + \lambda_s\, z_s + \lambda_t\, z_t \\ p &= \lambda_r\, p_r + \lambda_s\, p_s + \lambda_t\, p_t \end{aligned} \qquad (n)$$

Wenn der Punkt — die Ebene — beiden gegebenen Bedingungen genügen soll, dann sind die gesuchten Coordinaten in beiden Systemen (m), (n) von Gleichungen identisch.

Woraus folgt:

$$\begin{aligned} \lambda_a\, x_a + \lambda_b\, x_b &= \lambda_r\, x_r + \lambda_s\, x_s + \lambda_t\, x_t \\ \lambda_a\, y_a + \lambda_b\, y_b &= \lambda_r\, y_r + \lambda_s\, y_s + \lambda_t\, y_t \\ \lambda_a\, z_a + \lambda_b\, z_b &= \lambda_r\, z_r + \lambda_s\, z_s + \lambda_t\, z_t \\ \lambda_a\, p_a + \lambda_b\, p_b &= \lambda_r\, p_r + \lambda_s\, p_s + \lambda_t\, p_t \ ; \end{aligned} \qquad (p)$$

wo λ_a, λ_b, λ_r, λ_s, λ_t noch unbekannte Coëfficienten sind, deren Verhältnisse aber bestimmt werden können.

Dividiren wir alle diese Gleichungen durch λ_a und suchen wir $\frac{\lambda_b}{\lambda_a} = (ab)$, dann wird

$$\frac{\lambda_b}{\lambda_a} = (ab) = \frac{\Sigma \pm\ x_a\, y_r\, z_s\, p_t}{\Sigma \pm -x_b\, y_r\, z_s\, p_t} = -\frac{\Sigma \pm x_a\, y_r\, z_s\, p_t}{\Sigma \pm x_b\, y_r\, z_s\, p_t} \qquad (l)$$

Setzen wir die Buchstaben aller Eckpunkte des $n$eckes (Flächen des $n$flaches) in einer beliebigen Ordnung in Klammern und schreiben wir an das Ende denselben Buchstaben, mit dem wir angefangen haben, so erhalten wir ein Symbol eines Productes von n Verhältnissen. Der Werth dieses Productes ist gleich $(-1)^n$, was aus der Gleichung (l) direct abgeleitet werden kann; denn es eliminiren sich, wie man leicht einsehen kann, sämmtliche Determinanten, da sich jede einmal im Zähler und einmal im Nenner befindet.

Wir erhalten also z. B. für die beliebige Gruppe $a, b, c, d, \ldots k$

$$(abcd \ldots . ka) = (-1)^n. \qquad (1)$$

Diese Gleichung gilt, wie gesagt, für jede beliebige Gruppe von Buchstaben, d. h. für jedes beliebige räumliche Polygon, welches in dem $n$ecke ($n$flache) enthalten ist.

Die Gleichung (1) kann gelesen werden, wie folgt:

1. Theorem. — Eine beliebige Ebene bestimmt auf den Kanten eines $n$eckes

1'. Theorem. — Ein beliebiger Punkt bestimmt mit den Kanten eines $n$flaches

Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

Ebenen; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Flächen des $n$flaches,

so wird das Product von n nach der Gleichung (1) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

a, b, c, ... bedeuten Gerade, welche durch die gleichbenannten Eckpunkte des $n$eckes und den gemeinschaftlichen Punkt (Scheitel), welchen auch die Schnittebene enthält, gehen, und $(a\,b)$ bedeutet das Verhältniss der Sinus von Winkeln, welche die Kanten a, b mit der Geraden bilden, in welcher die Schnittebene die Seite ab schneidet; man erkennt leicht, dass auch hier die Gleichung (1) gilt.

Gehen sämmtliche Ebenen durch einen einzigen Punkt, dann erhalten wir ein $n$seit, für welches die in der Gleichung (1) ausgedrückte Relation ebenfalls gilt.

2. Theorem. — Die Ebene, welche durch den Scheitel eines vollständigen $n$kantes geht, schneidet die Seiten desselben in Geraden; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Kanten des $n$kantes,

2′. Theorem. — Die Gerade, welche durch den Scheitel eines vollständigen $n$seites geht, bestimmt mit den Kanten desselben Ebenen; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (1) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

Dasselbe kann auf die Sphära übertragen werden, so dass

3. Theorem. — Jeder beliebige grosse Kreis bestimmt auf den Seiten eines sphärischen $n$eckes Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

3′. Theorem. — Jeder beliebige Punkt bestimmt mit den Eckpunkten eines sphärischen $n$eckes grosse Kreise; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (1) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

Daraus folgt:

4. Theorem. — Eine beliebige Gerade bestimmt auf den Seiten eines ebenen $n$eckes Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

4'. Theorem. — Ein beliebiger Punkt bestimmt mit den Eckpunkten eines ebenen $n$seites Gerade; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (1) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

Anmerkung. Man muss bei den Grundebenen, wie es in der Natur der Sache liegt, immer nur in einem Sinne die Drehung als positiv betrachten, was auch für das Folgende gilt. Z. B. beide Verhältnisse, deren Product (abc) ist, haben b als gemeinschaftliche Grundebene. Nehmen wir daher für das Verhältniss ab den Sinn $\widehat{ab}, \widehat{bc}$ als positiv, dann müssen wir denselben Sinn auch für das Verhältniss (bc) behalten. Übrigens ändert sich an der Sache nichts, wenn wir in beiden Verhältnissen den Sinn $\widehat{ab}, \widehat{bc}$ als positiv betrachten oder umgekehrt $\widehat{cb}, \widehat{ba}$.

Ebenso verhält sich die Sache in der Ebene, wo man bloss eine einzige Richtung einer Seite als positiv annehmen darf, was aber verschieden ist von der Art und Weise, wie es in jenem früher citirten Werke geschah; es wurde z. B. bei dem Polygon $abcd\ldots$. die Richtung ab der Seite ab für die Gerade, welche durch den Scheitel a gelegt wurde, als positiv, und dagegen für eine andere durch den zweiten Scheitel b gehende Gerade wieder die Richtung ba als positiv angenommen.

II.

Das Verhältniss des Punktes x_B, in welchem die Ebene, welche durch die allen solchen Ebenen gemeinschaftliche Gerade und den Eckpunkt b des $n$eckes geht, die Kante ac schneidet, schreiben wir

$$\frac{ax_B}{x_Bc} = (aBc);$$

es ist von besonderer Wichtigkeit zu wissen, welche Ebene es ist,

Das Verhältniss der Ebene x_B, welche durch die Kante ac und den Punkt, in welchem die feste Gerade die Seite b schneidet, bestimmt ist, schreiben wir

$$\frac{\sin \widehat{ax_B}}{\sin \widehat{x_Bc}} = (aBc)$$

nach demselben Raisonnement wie auf der linken Seite.

deren Durchschnittspunkt mit der Kante ac betrachtet wird, da diese Kante durch $(n-2)$ verschiedene Ebenen geschnitten wird.

Ebenso können wir das Product der Verhältnisse kürzer schreiben, zum Beispiel

$$(aDb)\,(bEc)\,(cFd) = (aDbEcFd), \text{ etc.}$$

wenn wir in der Gleichung (l) des vorigen Paragraphen b anstatt r schreiben, so erhalten wir den gesuchten Werth des Verhältnisses

$$\frac{\lambda_{aB}}{\lambda_{cB}} = (aBc) = -\frac{\Sigma \pm x_a y_b z_s p_t}{\Sigma \pm x_c y_b z_s p_t}.$$

Vertauschen wir in der Determinante des Nenners die Indexen b, c zu dem Zwecke, damit sie in derselben Ordnung folgten, wie es im Symbol des Verhältnisses geschieht, dann ändert die Determinante und folglich auch das Verhältniss das Zeichen, nämlich

$$(aBc) = +\frac{\Sigma \pm x_a y_b z_s p_t}{\Sigma \pm x_b y_c z_s p_t}.$$

Bilden wir n Verhältnisse in folgender Weise. Schreiben wir die Buchstaben aller n Eckpunkte (Flächen) in einer willkürlichen Ordnung. Aus dieser Gruppe von kleinen Buchstaben bilden wir zwei neue Gruppen in der Art, dass wir einige von den Buchstaben in die entsprechenden grossen verwandeln.

Die erste Gruppe erhalten wir, indem wir den 2., 4., 6., ... Buchstaben in die entsprechenden grossen verwandeln; die zweite dann erhalten wir, wenn wir den 1., 3., 5., ... Buchstaben in derselben Art ändern. Regeln wir weiter diese Gruppen in der Weise, dass wir sie als Product von Verhältnissen betrachten könnten. Dabei müssen wir folgende zwei Fälle unterscheiden.

Das n ist eine gerade Zahl. Die erste Gruppe fängt mit einem kleinen und endigt mit einem grossen Buchstaben; nebstdem setzen wir an das Ende dieser Gruppe noch den ersten Buchstaben. Damit haben wir die erste Gruppe geregelt. Die zweite fängt dagegen mit einem grossen und endigt mit einem kleinen Buchstaben, welcher ausserdem zu Anfang der Gruppe gesetzt wird. Dadurch haben wir die zweite geregelte Gruppe erhalten. Jede diese Gruppe schliessen wir in Klammern. Z. B. aus *abcdef* erhalten wir

1. Gruppe *aBcDeF*, 2. Gruppe *AbCdEf*

und geregelt

1. Gruppe (*aBcDeFa*), 2. Gruppe (*fAbCdEf*)

Das n ist eine ungerade Zahl. Zu der ersten Gruppe, welche in diesem Falle mit einem kleinen Buchstaben anfängt und endigt, schreiben wir unmittelbar die zweite nach der früheren Bildungsart construirte Gruppe, setzen noch an das Ende der so gebildeten einzigen Gruppe den ersten Buchstaben und klammern wir sie ein.

Z. B. für *abcde* erhalten wir

1. Gruppe: *aBcDe*, 2. Gruppe: *AbCdE*

und nach der Verbindung derselben

$$(aBcDeAbCdEa).$$

Da die Regelung der Gruppe immer nur im besonderen Falle geschehen kann, so wird die Gleichung bloss ungeregelt geschrieben und als geregelte behandelt.

Man kann leicht einsehen, dass aus der Gleichung

$$(aBc) = + \frac{\Sigma \pm x_a y_b z_s p_t}{\Sigma \pm x_b y_c z_s p_t}$$

dieses Paragraphen für ein beliebiges räumliches Polygon *ace... bd...*, welches aus einem vollständigen *n*eck (*n*-flach) gewählt wurde, gilt:

$$(aBcDe...)\ (AbCdE...) = +1 \qquad (2)$$

Denn z. B. die Determinante $\Sigma \pm x_b y_c z_s p_t$, welche im Nenner des Productes aus dem Verhältnisse *(aBc)* und im Zähler des Productes aus dem Verhältnisse *(bCd)* erscheint, wird ohne Einfluss auf das Zeichen des Productes eliminirt; und dergleichen alle übrigen.

Daraus folgt:

5. Theorem. — Alle Ebenen, welche durch eine Gerade und die Eckpunkte eines *n*eckes gelegt werden können, bestimmen auf dessen Kanten Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des *n*eckes,

5′. Theorem. — Alle Punkte, welche die Tracen einer Geraden auf den Flächen eines *n*flaches sind, bestimmen mit dessen Kanten Ebenen; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Flächen des *n*flaches,

so wird das Product von n nach der Gleichung (2) construirten Verhältnissen gleich $+1$.

Wie wir es im Paragraph I. gethan haben, können wir auch aus diesen zwei Theoremen folgende ableiten:

6. Theorem. — Eine Gerade, welche durch den Scheitel eines räumlichen $n$kantes geht, bestimmt mit den Kanten desselben Ebenen, welche die Seiten des $n$kantes in Geraden schneiden; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Kanten des n-kantes,

6′. Theorem. — Eine Ebene, welche durch den Scheitel des $n$seites gelegt wird, bestimmt auf den Seiten desselben Gerade, welche mit den Kanten des $n$seites Ebenen bilden; bestimmen wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (2) construirten Verhältnissen gleich $+1$.

Ebenso erhalten wir:

7. Theorem. — Grosse Kreise, welche durch einen Punkt und durch die Eckpunkte eines sphärischen $n$eckes gelegt werden, bestimmen auf dessen Seiten Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

7′. Theorem. — Punkte, in welchen ein beliebiger grosser Kreis die Seiten eines sphärischen $n$seites schneidet, bestimmen mit dessen Eckpunkten grosse Kreise; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (2) construirten Verhältnissen gleich $+1$.

Aus diesen folgt weiter:

8. Theorem. — Gerade, welche durch einen Punkt und die Eckpunkte eines ebenen $n$eckes gehen, bestimmen auf dessen Seiten Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

8′. Theorem. — Punkte, in welchen eine Gerade die Seiten eines ebenen $n$seites schneidet, bestimmen mit dessen Eckpunkten Gerade; bilden wir Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (2) construirten Verhältnissen gleich $+1$.

III.

Vertauschen wir den gemeinschaftlichen Punkt s mit einem beliebigen, aber jedesmal einem anderen Eckpunkte des $n$eckes; dann bezeichnen wir durch das Symbol $(aBCd)$ das Verhältniss jenes Punktes, in dem die Kante ad geschnitten wird von der Ebene, welche durch den gemeinschaftlichen Punkt p und die Eckpunkte b, c geht.

Vertauschen wir die gemeinschaftliche Ebene s mit einer beliebigen, aber jedesmal einer anderen Seite des $n$seites; dann bezeichnen wir durch das Symbol $(aBCd)$ das Verhältniss jener Ebene, die durch die Kante ad und den Punkt geht, welcher in der gemeinschaftlichen Ebene p und den Seiten b, c liegt.

Dasselbe gilt auch für die übrigen Verhältnisse.

Den Werth jedes solchen Verhältnisses erhalten wir direct aus der Gleichung (l), d. h.

$$\frac{\lambda_{dBC}}{\lambda_{aBC}} = (aBCd) = -\frac{\Sigma \pm x_a y_b z_c p_t}{\Sigma \pm x_d y_b z_c p_t} = -\frac{\Sigma \pm x_a y_b z_c p_t}{\Sigma \pm x_b y_c z_d p_t}$$

Denn, wollen wir, dass in der Determinante des Nenners die Indexen in derselben Ordnung vorkommen wie im Symbole des Verhältnisses, dann müssen zwei Colonnen vertauscht werden, wodurch das Zeichen der Determinante nicht geändert wird, und daher das Verhältniss sein Zeichen behält.

Bilden wir wieder eine beliebige Gruppe von Buchstaben aller Eckpunkte (Flächen). Aus dieser Gruppe bilden wir drei neue also. Die erste Gruppe erhalten wir, indem wir den zweiten und dritten, den fünften und sechsten etc. Buchstaben in entsprechende grosse verwandeln, wobei der erste, vierte, siebente etc. Buchstabe unverändert bleibt. Die zweite Gruppe wird gebildet, wenn wir den ersten Buchstaben in den entsprechenden grossen verwandeln und erst vom zweiten Buchstaben an die regelmässige Verwandlung der Buchstaben, wie sie bei der Bildung der ersten Gruppe geschah, vornehmen. Bei der Bildung der 3. Gruppe verwandeln wir den ersten und zweiten Buchstaben in den entsprechenden grossen und die weitere Entwickelung der Gruppe geschieht in derselben Art wie bei der ersten Gruppe.

Damit diese Gruppen die Bedeutung des Productes von Verhältnissen hätten, muss man sie folgendermassen regeln.

1. Ist $n = 3m$, so schreiben wir an das Ende der ersten Gruppe noch den ersten Buchstaben derselben zu; dagegen setzen wir bei

der dritten Gruppe den letzten Buchstaben dieser Gruppe noch zu Anfang; die zweite Gruppe fängt mit einem grossen Buchstaben an, welcher da weggelassen und an das Ende der Gruppe gesetzt wird, der zweite (kleine) Buchstabe wird an seiner Stelle belassen, aber ausserdem an das Ende gesetzt. Jede Gruppe wird eingeklammert.

Zum Beisp. für $n = 6$ erhalten wir aus der Gruppe *abcdef* folgende drei neue Gruppen:

1. *aBCdEF*, 2. *AbCDeF*, 3. *ABcDEf*, und geregelt

(aBCdEFa), (bCDeFAb), (fABcDEf).

2. Ist $n = 3m \pm 1$, sodann können wir alle drei Gruppen in eine einzige contrahiren, und zwar schreiben wir für $n = m + 1$ unmittelbar nach der ersten die dritte und nach derselben gleich die zweite, für $n = 3m - 1$, schreiben wir die erste, zweite und dritte Gruppe unmittelbar nacheinander; in beiden Fällen setzen wir aber den ersten Buchstaben der so erhaltenen Gruppe ans Ende. Dann wird die Gruppe eingeklammert.

Zum Beisp. aus der Gruppe *abcdefg* erhalten wir

1. *aBCdEFg*, 2. *AbCDeFG*, 3. *ABcDEfG*

und nach der Verbindung

(aBCdEFgABcDEfGAbCDeFGa).

Bilden wir das Product von n derart construirten Verhältnissen, dann erhalten wir

$$(aBCdE\ldots)\ (AbCDe\ldots)\ (ABcDE\ldots) = (-1)^n \qquad (3)$$

Es ist nämlich hinlänglich klar, dass jede Determinante zweimal im Producte vorkommen wird, und zwar einmal in seinem Zähler und einmal in dessen Nenner; deswegen wird sie ohne jeden Einfluss auf das Zeichen des Productes eliminirt.

So z. B. $\Sigma \pm x_b\, y_c\, z_a\, p_t$

wird durch die Multiplication von *(aBCd)* und *(bCDe)* eliminirt, ebenso

$$\Sigma \pm x_c\, y_d\, z_e\, p_t$$

durch die Multiplication von *(bCDe)*, *(cDEf)*, etc.

Oder mit anderen Worten:

9. Theorem. — Die Ebenen, welche durch einen Punkt und die Kanten eines n-ekkes gelegt werden, bestimmen auf den Kanten desselben

9'. Theorem. — Die Punkte, in welchen eine Ebene die Kanten eines n-flaches schneidet, bestimmen mit den übrigen Kanten Ebe-

ben Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

nen; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Flächen des $n$flaches,

so wird das Product von n nach der Gleichung (3) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

Von besonderem Interesse sind diese Sätze für ein $n$kant und $n$seit, dann für ein sphärisches und ebenes $n$eck und $n$seit, für welche die Relation (3) gilt, ohne dass man nöthig hätte die Transversalen zu führen.

10. Theorem. — Die Seiten eines $n$kantes, welche keine Kante gemeinschaftlich haben, schneiden sich untereinander in Geraden; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Kanten des $n$kantes,

10′. Theorem. — Die Kanten eines $n$seites, welche nicht in derselben Seite liegen, bestimmen Ebenen; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (3) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

11. Theorem. — Die Seiten eines sphärischen $n$eckes, welche keinen Eckpunkt gemeinschaftlich haben, schneiden sich untereinander in Punkten; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

11′. Theorem. — Die Eckpunkte eines sphärischen $n$seites, welche nicht auf derselben Seite liegen, bestimmen grosse Kreise; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (3) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

12. Theorem. — Die Seiten eines ebenen $n$eckes, welche keinen Eckpunkt gemeinschaftlich haben, schneiden sich untereinander in Punkten; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

12′. Theorem. — Die Ecken eines $n$seites, welche nicht in derselben Seite liegen, bestimmen Gerade; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Seiten des $n$seites,

so wird das Product von n nach der Gleichung (3) construirten Verhältnissen gleich $(-1)^n$.

IV.

Lassen wir schliesslich den Punkt t allemal mit einem von den Eckpunkten des $n$eckes coincidiren, d. h. betrachten wir die Punkte, in welchen die Seiten des $n$eckes dessen Kanten schneiden.

Bezeichnen wir durch das Symbol $(aBCDe)$ das Verhältniss jenes Punktes, in welchem die Kante ae die Seite bcd schneidet, und zwar in Bezug auf die Punkte a, e.

Lassen wir endlich die feste Ebene t allemal mit einer der Flächen des $n$flaches coincidiren, d. h. betrachten wir die Ebenen, welche die Eckpunkte des $n$flaches mit dessen Kanten bestimmen.

Bezeichnen wir wieder durch das Symbol $(aBCDe)$ das Verhältniss jener Ebene, welche durch die Kante ae und den Eckpunkt bcd bestimmt ist, und zwar in Bezug auf die Seiten a, e.

Aus der Gleichung (l) erhalten wir:

$$\frac{\lambda_{eBCD}}{\lambda_{aBCD}} = (aBCDe) = -\frac{\Sigma \pm x_a y_b z_c p_d}{\Sigma \pm x_e y_b z_c p_d} = +\frac{\Sigma \pm x_a y_b z_c p_d}{\Sigma \pm x_b y_c z_d p_e}$$

Bilden wir wieder eine beliebige Gruppe aus den Buchstaben der Eckpunkte (Flächen) und aus dieser vier neue Gruppen nach der Art, wie sie im Paragraphe III angegeben worden ist. Die erste Gruppe erhalten wir aus der ursprünglichen, indem wir in derselben den 2., 3., 4., dann 6., 7., 8. etc. Buchstaben in die entsprechenden grossen verwandeln, wobei also jeder $(4m+1)$ Buchstabe unverändert bleibt. Die zweite Gruppe entsteht, wenn wir gleich den ersten und dann in derselben Ordnung wie bei der ersten Gruppe die übrigen Buchstaben ändern. Die dritte Gruppe fängt mit zwei grossen Buchstaben an und von diesen erst beginnt der Wechsel der Buchstaben; ebenso geschieht es in der vierten Gruppe, nur dass man die ersten drei Buchstaben in grosse verwandelt und von diesen dann fängt der regelmässige Wechsel an wie in der ersten Gruppe.

Die so erhaltenen Gruppen werden wieder geregelt, damit sie die Bedeutung eines Productes von Verhältnissen hätten. Dabei müssen wir folgende drei Hauptfälle unterscheiden.

1. $n = 4m$. In diesem Falle schreiben wir den ersten Buchstaben der ersten Gruppe noch an das Ende derselben. In der zweiten Gruppe werden die ersten zwei Buchstaben ans Ende gesetzt, wobei der erste Buchstabe von Anfang wegfällt und der zweite verbleibt.

In der dritten werden ihre letzten zwei Buchstaben gleich zu Anfang vorgeschoben, während aber dabei dieser letzte Buchstabe am Ende wegfällt und der vorletzte dort verbleibt; und in der vierten Gruppe wird der letzte Buchstabe zu Anfang gesetzt, ohne aber am Ende wegzufallen. Jede so geregelte Gruppe wird eingeklammert.

2. $n = 2m$ und m ist eine ungerade Zahl. Die dritte Gruppe setzen wir an die erste und die so erhaltene Gruppe regeln wir, wie es mit der ersten Gruppe des vorigen Falles geschah; ebenso wird die vierte zur zweiten gesetzt und wie die zweite Gruppe des vorigen Falles geregelt.

3. $n = 4m \pm 1$. Ist $n = 4m + 1$, dann schreiben wir die Gruppen unmittelbar nacheinander, wie folgt: die erste, vierte, dritte und zweite Gruppe. Wenn $n = 4m - 1$ ist, dann haben wir folgende Ordnung: die erste, zweite, dritte und vierte Gruppe. In beiden diesen Fällen erhalten wir eine einzige Gruppe und diese regeln wir gerade so wie die erste Gruppe des 1. Falles.

Nach dem Vorigen haben wir daher für ein $n$eck ($n$flach):

$$(aBCDeF\ldots)\ (AbCDEf\ldots)\ (ABcDEF\ldots)\ (ABCdEF\ldots) = +1, \quad (4)$$

oder:

13. Theorem. — Die Flächen eines $n$eckes bestimmen auf dessen Kanten, die mit den ersteren keinen Eckpunkt gemeinschaftlich haben, Punkte; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Eckpunkte des $n$eckes,

13′. Theorem. — Die Eckpunkte des $n$flaches bestimmen mit dessen Kanten, welche mit den ersteren nicht in einer und derselben Fläche liegen, Ebenen; bilden wir die Verhältnisse derselben in Bezug auf die Flächen des $n$flaches,

so wird das Product von n nach der Gleichung (4) construirten Verhältnissen gleich $+1$.

33.

Schotterablagerungen in der Umgebung von Pürglitz.

Vorgetragen von Direktor **Karl Feistmantel** am 8. Juli 1881.

Schotterablagerungen sind, wie bekannt, eine häufige Erscheinung als jüngste Bedeckung im Gebiete der verschiedenen Formationen

Böhmens. Sie werden meist über dem Niveau des höchsten Wasserstandes der jetzigen Flüsse angetroffen und erscheinen oft in der Nähe des Laufes derselben, Zeugenschaft ablegend für die mit der Zeit erfolgte Aenderung und Tieferlegung der Rinnsale.

Es bestehen diese Schotterablagerungen vorwaltend aus einem Gemenge von Sand mit Geröllen von Quarz unterschiedlicher Beschaffenheit, denen sich Gesteinsvarietäten aus verschiedenen Formationen, wie solche krystallinischer Felsarten, Kalksteinbruchstücke, Thonschieferbrocken u. s. w. zugesellen, die sich theils als Rückstände von den in der Nähe abgelagert gewesenen, der Zerstörung anheimgefallenen Gebirgsschichten, theils aus weiterer Entfernung zugeführtes Material zu erkennen geben.

So lassen sich diese Schotterablagerungen als Rückstände aus der Kreideformation, als Anschwemmungen aus dem silurischen Gebiete Mittelböhmens, aus der Gegend des Riesengebirges, so wie aus dem Erzgebirge herrührend wohl unterscheiden. Im nördlichen Böhmen werden selbst Gerölle von Feuerstein aus der weissen Kreide im abgelagerten Schotter eingeschlossen gefunden und dadurch diese Schotterablagerungen mit dem norddeutschen Diluvial-Schotter in nahe Beziehung gebracht.

Leider sind Reste von Organismen aus diesen Schotterablagerungen bisher nicht gewöhnliche Vorkömmnisse. Nur einzelne archäologische Funde, wie Pfeilspitzen aus Flint im Schotter von Chrudim, ein Aschenkrug im Schotter am Fusse des Georgs-Berges u. s. w. werfen Licht auf das Alter solcher Ablagerungen, während der den Schotter an vielen Orten überlagernde Lehm zahlreiche Knochen von Säugethieren bereits geliefert hat, die das diluviale Alter desselben erweisen.

Ich will hier nur auf das Vorkommen einzelner Parthieen solcher Schutt- und Sandablagerungen in der Umgebung von Pürglitz die Aufmerksamkeit lenken, aus dem Grunde, weil aus denselben organische Uiberreste bekannt geworden sind, die mir bisher die einzigen Repräsentanten fossiler Vegetabilien aus solchen Schotterbänken darzustellen schienen.

Es sind diess verkieselte Holz- und Stamm-Stücke von unterschiedlicher Grösse und Gestalt.

In einer kurzen Notiz, in der Zeitschrift Lotos, habe ich 1855 dieser verkieselten Holzstücke erwähnt, und sie auf diluvialer Lagerstätte befindlich erklärt. Es war mir damals nicht die Gelegenheit geboten, dieselben einer näheren Untersuchung zu unterziehen.

Es ist mir nicht bekannt, dass seitdem diesem Vorkommen eine weitere Aufmerksamkeit geschenkt worden ist.

Erst Herr Prof. Kušta von der Oberrealschule in Rakonitz bringt dasselbe in einem in den Sitzungsberichten der kön. böhm Gesellschaft der Wissenschaften pro 1880 veröffentlichten Aufsatze: „Bohrgänge in einem verkieselten Araucariten von Branow bei Pürglitz“ wieder in Erinnerung.

Die in diesem Aufsatze enthaltene Mittheilung, dass der darin besprochene verkieselte Araucarit bei Branow im Walde, in der Richtung gegen Karlsdorf, südwestlich von Pürglitz am rechten Ufer des Beraunflusses gefunden wurde, und dass der azoïsche Thonschiefer am rechten Ufer des Beraunflusses an mehreren Stellen mit neueren Ablagerungen bedeckt ist, die nicht selten verkieseltes Holz enthalten, lässt in mir keinen Zweifel aufkommen, dass Prof. Kušta es mit denselben Holzresten zu thun hatte, deren ich bereits erwähnte.

Die Hauptablagerung derselben war in einer Sand- und Schotterbank, etwas südlich vom Dorfe Karlsdorf bei Branow vor vielen Jahren bei Gelegenheit einer Gewinnung von Sand erschlossen, und wurden damals die verschiedenen zum Vorschein gekommenen Holzfragmente als Rarität in der ganzen Gegend von den Anwohnern aufbewahrt. Solche Holzstücke sind noch heut in der Umgebung von Pürglitz allenthalben zu finden, nachdem sie jetzt an Ort und Stelle nicht mehr so leicht gesammelt werden können.

Auch Herr Prof. Kušta hat sein Exemplar von solchen früher gesammelten Stücken erhalten.

Herr Prof. Kušta erklärt diese Holzstücke in der angeführten Mittheilung für verkieselte Araucariten, zugeschwemmt wahrscheinlich aus dem Pilsner Steinkohlengebiete, wo sie, wie in der Umgebung von Rakonitz, nicht selten vorkommen.

Durch jahrelangen Aufenthalt in der Gegend habe ich Gelegenheit genügend gehabt, dieselbe ziemlich genau kennen zu lernen; mir ist aber unter den verschiedenen Stücken, die sich als verkieseltes Holz darstellten, und mir unter die Hände kamen, oder unter den sonstigen Geschieben und Geröllen nie eines vorgekommen, das mich auch nur im entferntesten an Araucariten, wie sie im Gebiete der böhmischen Steinkohlenbecken angetroffen werden, gemahnt hätte.

Schon die Art der Verkieselung, die bei den Araucariten unserer Steinkohlengebiete, sowohl in der Umgebung von Pilsen, wie von Rakonitz, Schlan immer, entweder eine vorwaltend hornsteinartige, oder, bei den sogenannten schwarzen Araucariten, eine zugleich mit

Kohlensubstanz imprägnirte ist, weicht an den, bei Karlsdorf vorkommenden wesentlich ab, und zeigt diese durchaus von einer hellen, licht gelblich-grauen Färbung im Gegensatze zu der vorwaltend dunkleren Farbe jener.

Mehr noch ist die ausgezeichnet deutliche Ausbildung von Jahresringen, deren Hr. Prof. Kušta selbst gedenkt, geeignet, im Vorhinein Zweifel in die Zugehörigkeit unserer Stammstücke zu der Gattung Araucarites aufkommen zu lassen, die bekanntermassen Jahresringe entweder gar nicht, oder nur höchst undeutlich entwickelt hat, was schon Göppert in seine Diagnose einbezieht.

Völlige Klarheit über die Natur dieser Stammreste liefert aber die Untersuchung derselben in Dünnschliffen unter dem Mikroskope. Diese zeigt deutlich, dass wir es in diesen fossilen Hölzern nicht nur nicht mit zur Gattung Araucarites gehörigen Stammresten zu thun haben, sondern, dass dieselben überhaupt nicht von Coniferen abstammen können.

Bekanntlich bilden die Nadelhölzer neben Markstrahlen stets nur die charakteristischen Tracheïden, mit behöften, zumeist an ihren Radialwänden an den, den Markstrahlen zugekehrten Seiten, kennbaren Tupfeln, und etwas Holzparenchym, aber keine Gefässe mehr aus, und werden die Jahresringe nur durch die Ungleichheit der Holzzellen erzeugt oder angedeutet, indem während des Vegetations-Beginnes weitere, gegen Ende der Vegetation aber allmälig engere und dickwandigere Holzzellen entstehen, deren Höhlung im Querschnitte dann oft nur einen Spalt darstellt.

Ganz andere Erscheinungen bieten unsere verkieselten Holzstücke von Karlsdorf.

Weitere, einzeln zerstreute, oder in Gruppen genäherte und vereinigte, durch ihre grosse Mündung selbst schon dem unbewaffneten Auge stellenweise erkennbare Gefässe drängen sich im Beginne des Jahresringes ziemlich dicht zusammen, und bilden eine scharfe Abgränzung gegen den nächst älteren Jahresring. Gegen sein Ende nehmen diese Gefässe an Weite und Anzahl allmälig ab, und sind in gleicher Weise in jedem einzelnen Holzringe entwickelt. Zwischen denselben ziehen sich die Markstrahlen deutlich quer durch.

Im Radial-Schnitte treten diese Gefässe dicht, einfach getüpfelt oder porös, wobei hie und da ein Uibergang derselben in Treppengefässe angedeutet vorkömmt, deutlich schon durch ihren weit grösseren Durchmesser kenntlich, zwischen den einfachen Holzzellen auf Auch im Tangential-Schnitte erscheinen sie jedesmal gleichartig er-

halten, was bei den Tracheïden der Araucariten nicht der Fall ist. Von mit behöften Tüpfeln versehenen Tracheïden kommt überhaupt keine Spur vor.

Die unzweifelhafte Anwesenheit von Gefässen allein reicht schon hin, unsere Holzreste von Dicotyledonen, keineswegs von Coniferen abstammend zu erkennen. Ich habe Bruchstücke von verschiedenen Exemplaren solcher verkieselter Hölzer der Untersuchung unterzogen; alle mit demselben Ergebnisse; alle weisen die ganz gleiche Beschaffenheit auf, und es gehören alle nur einer und derselben Art an.

Am meisten stimmt dieselbe mit dem von Göppert bereits im Jahre 1839, im Jahrbuche von Bronn und Leonhard beschriebenen und abgebildeten Eichengeschiebeholze überein, das sich ebenfalls durch Jahresringe mit grossen punktirten Gefässen an ihrer inneren Seite auszeichnet, und von dem er anführt, dass es sich mehrfältig in Schotterablagerungen verschiedener Gegenden in Stücken von zumeist weisslich grauer Farbe vorfindet. Fast kein wesentlicher Unterschied ist zwischen diesen von Göppert beschriebenen und unseren fossilen Hölzern aufzufinden.

Wir haben es sonach aller Wahrscheinlichkeit nach mit einem auch bereits anderorts bekannten Vorkommen zu thun, und es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass wir eine Art von Quercus vor uns haben, die freilich erst durch nähere Vergleichung mit anderweitigen Vorkömmnissen als eine bereits bekannte oder als eine neue Art sich wird bestimmen lassen.

Auch bei uns ist das Erscheinen dieser verkieselten Hölzer nicht bloss auf den genannten Fundort beschränkt. Ich kenne mehrere Exemplare, nach an denselben vorgenommenen mikroskopischen Untersuchungen genau eben so beschaffener Holzfragmente, ganz derselben Art angehörig, aus der ziemlich ausgedehnten Schotterablagerung bei Swojetin, nördlich von Rakonitz, theils von ansehnlicher Grösse, worunter auch solche, die noch mit Astansätzen versehen sind, eben so von Hlavačow bei Rakonic.

Ein solches Stammstück von Swojetin ist auch im Garten des Meierhofsverwalters in Pawltschin aufgestellt, und misst bei 85 Centimeter Höhe, 26 Centimeter im Durchmesser am stärkeren Ende.

Aehnliche verkieselte Stammstücke sind vor Jahren bei Jilowischt, in dessen Umgebung ebenfalls Schotter- und Sandablagerungen sich befinden, beobachtet worden.

Es ist damit ein genügender Nachweis geliefert, dass das Vorkommen derselben auch bei uns in Böhmen ein keineswegs verein-

zeltes, nur auf den genannten Fundort beschränktes, sondern ein mehr ausgebreitetes ist, und möglicher Weise wird sich dasselbe bei genauerer Aufmerksamkeit auch in anderen Gegenden mit der Zeit herausstellen. Namentlich dürften im Bereiche der nordwestböhmischen Tertiärgebilde fossile Holzfragmente aufzufinden sein, die mit den in unseren Schotterablagerungen in Beziehung gebracht werden könnten.

Nur gelegentlich will ich hier noch gegenüber einer Mittheilung über das Vorkommen verkieselter Araucariten in der Gegend von Wittingau erwähnen, dass mir aus derselben Gegend zugekommene verkieselte Stammbruchstücke sich bei der Untersuchung nicht als Coniferen, sondern ebenfalls ausgesprochen als Dicotyledonen zugehörig erwiesen haben, ohne dass damit die Möglichkeit des Vorkommens auch von verkieselten Araucariten in der dortigen Gegend in Abrede gestellt werden soll, das sich bei weiteren Untersuchungen an einer grösseren Anzahl dortiger fossiler Holzstücke wohl herausstellen könnte. Nur des nachgewiesenen Vorkommens dicotyledoner Hölzer auch in der Gegend von Wittingau unter den dort an der Oberfläche zerstreut liegenden Bruchstücken wollte ich hier gedacht haben, und des Umstandes, dass ohne vorgenommene Untersuchung, dem äusseren Ansehen solcher Hölzer nach allein, eine zuverlässige Entscheidung nur selten zu erwarten ist.

Auffallend ist bei unseren Hölzern von Karlsdorf und Swojetín, dass dieselben oft in ganz platten, wie aus dem Stamme der Länge nach gespaltenen Bruchstücken, theils mit deutlich bereits angefault gewesenen Enden vorkommen.

Ausserdem sind einzelne Stücke mit Bohrgängen von Insekten durchzogen. In einzelnen dieser Bohrgänge scheinen selbst Spuren nach ihren ehemaligen Erzeugern, den betreffenden Maden, vorhanden zu sein. Andere wieder weisen nichts derartiges auf.

Bei wirklichen Araucariten, obwohl ich eine erkleckliche Anzahl solcher zu beobachten bereits Gelegenheit hatte, sind mir derlei Erscheinungen bisher nie vorgekommen, und werden auch von Niemand Anderem und nirgends erwähnt.

Die an den verkieselten Holzstücken aus den erwähnten Schotterlagern nachgewiesenen Eigenschaften ihrer Struktur verweisen dieselben unter vegetabilische Gebilde aus jüngeren Zeitperioden der Entwicklung der Organismen und sind auch geeignet, auf das Alter dieser sie einschliessenden Schottermassen ein Urtheil zu gestatten, das wohl als ein ziemlich junges anerkannt werden muss.

Aber es sind ausser den erwähnten, derlei Ablagerungen an verschiedenen Orten in ihrer Nähe und weiter in der Umgebung von Pürglitz, wie bei Braum, bei Branow, im Anfange des Oupoř-Thales, bei Skrey, nördlich von Pürglitz, bei Kalubitz u. s. w. vorhanden, die ziemlich in ihrer Zusammensetzung und in ihren Gemengtheilen übereinstimmen, nur dass in ihnen noch nicht ähnliche Holzreste eingeschwemmt beobachtet wurden.

Für die Ablagerung bei Braum glaubt Prof. Kušta in einer Notiz: „Die älteren Anschwemmungen von Braum" mitgetheilt in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1879, wenigstens ein tertiäres oder selbst cretaceisches Alter annehmen zu können.

Alle diese Gebilde ruhen theils auf azoïschen Thonschiefern, theils auf Porfyren, die wie bekannt, in dieser Gegend in einem nicht wenig mächtigen Zuge anstehen.

Mehrere derselben wurden zeitweilig zu technischen Zwecken benützt, und ich hatte öfter Gelegenheit, dabei deren Bestandmassen und die Art ihrer Ablagerung kennen zu lernen.

So zeigte die Ablagerung nächst Karlsdorf, die auf Porfyrgrund ruht, an ihrer tiefsten aufgeschlossenen Stelle ein Lager eines feinkörnigen, hie und da durch ein eisenhaltiges Bindemittel etwas verkitteten, theils ganz lockeren Sandes, der vorwaltend aus weissem oder gelblichem durchscheinenden Quarze mit eingestreuten kleinen Kieselschieferfragmenten bestand, dem nur sparsam grössere Gerölle beigemengt waren. Darüber eine wenig mächtige, weisse Glimmerblättchen haltende Lettenlage, und endlich eine Geschiebebank aus diversen meist scharfkantigen Porfyrbruchstücken. — Zwischen den Sandschichten waren einzelne schwache Lagen durch Eisenoxydhydrat zu festem braunen Sandstein, sogenannten Eisendeckel zusammengebacken, die als glatte Gesteinstrümmer im Sandbruche oft genug zerstreut herumlagen.

In weiterem Verfolge wurde durch einen auch an dieser Stelle vor Jahren unternommenen Schurfversuch nach Steinkohle ein mehrmaliger Wechsel von Sand- und Lettenschichten mit Geröllen in grössere Tiefe reichend, angetroffen.

In der nächst Braum befindlichen Ablagerung sind von oben herab folgende Schichten, mehr im westlichen Theile derselben, erschlossen worden:

Gelber sandiger Lehm, mit meist scharfkantigen Bruchstücken von Kieselschiefer.

Gelber, wenig lehmiger Sand, mit kleinen Geröllen diverser Quarz-Varietäten.

Eine Schichte mit feinem Sande gemengten hellgrauen Thon's.

Eine schwache Lage kleiner Gerölle, bestehend aus Sandsteinbruchstückchen, aus Kieselschieferbrocken, unterschiedlichem Quarze, der theilweise wie aus Gangtrümmern abstammend aussieht, und etwas Porfyrstücken.

Eine Schichte fester, weisser, senkrecht zerklüfteter Letten.

Dann eine Lage wenig fest gekitteten Sandsteins, oder eigentlich blossen Sandes, unter welchem 1·5 bis 2 Meter mächtig lockerer feinkörniger Sand auftritt. Zwischen hinein erscheinen, wie bei Karlsdorf, einzelne schwache, durch Eisenoxydhydrat zu sogenannten Eisendeckel verkittete Sandschichten. An der östlichen Seite dieser Ablagerung ist etwas mehr vorwaltend Thon abgesetzt.

Auch an dieser Stelle sind wiederholt vergebliche Versuche zum Auffinden von Steinkohlen gemacht worden.

Diese Ablagerung befindet sich bereits ausserhalb des Porfyrzuges im Gebiete der azoïschen Thonschiefer, zwischen welchen in der Nähe mehrere ansehnliche Kuppen von Kieselschiefer auftreten.

Eben so zeigen die übrigen Sand- und Schotter-Parthieen einen Wechsel von Sand mit Geröllen und Thonschichten, denen bald mehr, bald weniger Porfyrbruchstücke beigemengt sind.

Solche findet man selbst in der, über Schichten der Hangendflötzgruppe des Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbeckens bei Swojetin ruhenden Schotterbank, die aus gröberen und feinkörnigeren Sandschichten mit beigemengten Geröllen von Quarz, Kieselschiefer und Thonschieferfragmenten zusammengesetzt ist, denen sich einzelne Porfyrgeschiebe zugesellen. Aber in diesem Schotterlager erscheinen hie und da einzelne Bruchstücke von Kreidepläner beigemengt, deren Vorkommen auch in der gewiss mit der Swojetiner gleichaltrigen Schotterbank bei Kroschau beobachtet wurde. Weiter in der Tiefe tritt dann eine Lage weissen Thon's auf.

Die beobachtete Übereinstimmung aller dieser Ablagerungen in Bezug auf ihre Zusammensetzung aus einem Wechsel von Sand- und Geröllschichten mit Schichten von Thon, die Gleichartigkeit der in den Schichten sich vorfindenden, verschiedenen älteren Formationen entnommenen Gemengtheile, weisen darauf hin, dass wir es in denselben mit Ablagerungen, unter ziemlich gleichen Verhältnissen entstanden, zu thun haben.

Die Beimengung von Bruchstücken aus der Kreideformation in einzelnen derselben deutet schon an, dass sie nicht als gleichaltrige Gebilde mit dieser betrachtet werden können.

Das Vorkommen von fossilen Stammfragmenten der gleichen Art sowohl in einer solchen, Bruchstücke aus der Plänergruppe eingeschlossen enthaltenden, wie in der bei Karlsdorf befindlichen Sand und Schotterablagerung ist ein genügender Beweis für die Gleichaltrigkeit beider, und so auch gewiss jener übrigen in deren Nähe abgelägerten, aus denen derlei Stammbruchstücke vielleicht nur noch in Folge nicht stattgefundener eingehender Nachforschung nicht bekannt geworden sind.

Die dünnen Schichten eines eisenschüssigen Sandstein's, des sogenannten Eisendeckel's, die als Anzeichen für ein höheres Alter dieser Gebilde betrachtet werden wollen, ergeben sich schon desshalb als nicht genügend, weil sie in der Ablagerung mit den, ein jüngeres Alter andeutenden fossilen Holzresten, ebenfalls mehrfach entwickelt sind, und übrigens als ein Product aus der Neuzeit beobachtet werden können, wo zu Sandlagern eisenokerhältige Gewässer Zutritt haben.

Aber, obwohl ein Beweis für das Vorkommen von Bruchstücken aus der Kreideformation unter den Gemengtheilen der besprochenen Ablagerungen, nur in jenen nördlich, und nahe den noch anstehenden Kreideschichten gelagerten erbracht ist, bleibt doch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch in jenen der Umgebung von Branow und Pürglitz Materiale aus den vielleicht ehemals weiter südlich verbreitet gewesenen Kreideschichten bei deren allmäliger Zerstörung und Abschwemmung zugeführt worden sein konnte.

Einen diese Vermuthung theilweise bestätigenden Anhaltspunkt dürften einzelne beim Dorfe Braum, in der Niederung ausserhalb der Schotterablagerung zerstreute, fremdartige, ziemlich grosse Blöcke abgeben, die aus conglomeratartigem, durch Eisenoker gekittetem, braunem festem Sandsteine bestehen, der grosse Ähnlichkeit mit den an vielen Orten anzutreffenden, aus den unteren Parthieen der Peruzer Schichten abstammenden, zumeist noch am Orte ihrer ursprünglichen Ablagerung, oder wenigstens nicht weit davon entfernt liegenden eisenhältigen Sandsteinblöcken besitzt.

Aber während letztere fast immer wenigstens noch annähernd ihre kantige Gestalt erhalten haben, nur theilweise durch Verwitterung stumpf, nicht abgerollt sind, zeigen sich die Blöcke bei Braum vollkommen abgerollt und gerundet, und deuten so auf einen er-

littenen weiteren Transport und stellen sich als eine Art eratischer Blöcke auf ihrer jetzigen Lagerstätte dar.

Desshalb können diese Blöcke, wenn auch in der That ihr cretaceischer Ursprung sich erweist, noch nicht für eine gleiche Altersperiode der Schotterablagerungen in ihrer Nähe sprechen; denn keine zwingenden Anzeichen sind vorhanden, dass diese solchen in Zersetzung und Auflösung begriffenen Rudimenten von am Ort und Stelle abgelagerten Schichten der Kreideformation angehören. Aber ehemalige Bestandtheile solcher könnten, mit zu der Entstehung der besprochenen Sand- und Schotter-Gebilde beigetragen haben, wo sie sich sonach auf secundärer Lagerstätte befänden und zugleich mit den allmälig aus anderen Formationsgliedern zugeführten Gesteins-Bruchstücken gemengt niedergelegt wurden.

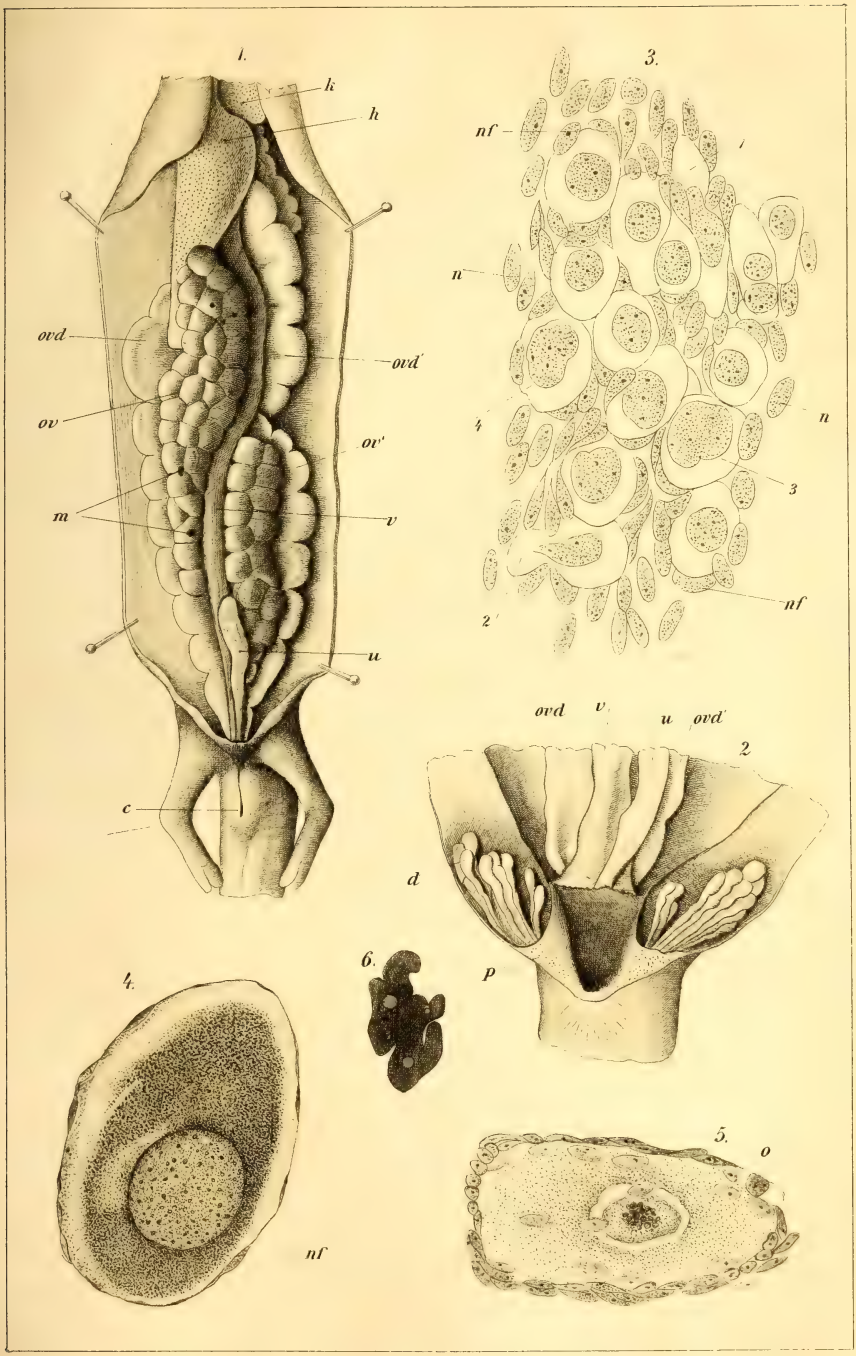
Zugleich damit mussten die, eine jüngere Entstehungszeit beurkundenden Holzstücke, abgelagert worden sein, woraus man wohl mit Berechtigung diesen Ablagerungen ein jüngeres, als ein cretaceisches Alter zumuthen kann. Aber auch für die Berechtigung, sie tertiären Gebilden gleichzustellen, ist kein Anhaltspunkt vorhanden, so lange nicht wenigstens einige hiefür massgebende Fossilien erkannt werden.

Eingehendere und im Zusammenhange durchgeführte Untersuchung aller dieser vielfach und weit zerstreuten Schotter- und Sandablagerungen werden über deren Natur allein völlige Gewissheit bringen, und dürften, wenigstens einige derselben, mit Gebilden der Diluvialzeit, in Beziehung bringen.

Schliesslich will ich nur noch beifügen, dass die der Periode des Diluviums durch den Einschluss characteristischer fossiler Säugethierreste an verschiedenen Stellen zugehörig sich erweisenden Lehmlager ebenfalls häufig zerstreut in der Gegend vorkommen, und sich auf zweierlei Art darstellen. Einmal nur als durchaus gleichartige Lehmlager, ohne Beimengung von Mergelknollen, sogenannten Lösskindeln; ein andermal mit mehr oder weniger häufigem Einschluss solcher von verschiedener Grösse.

Eine regelmässige Vertheilung derselben nach diesen Eigenschaften findet aber nicht statt.

Unstreitig hat die Beschaffenheit und Zusammensetzung der Felsmassen, die zur Bildung der Lehmlager durch ihre mit der Zeit erfolgte Zersetzung und Auflösung das Materiale lieferten, hierauf Einfluss gehabt, und müssen zu mergelhältigen Lehmen ehemals Kalk enthaltende Gesteine beigetragen haben, die in den vielfach verbreiteten Diabasen und Diabasafaniten der Gegend nicht fehlen.



K.k. Hoflithogr. v. A. Haase in Prag

Dass dieser Kalkgehalt aber in den Lehmmassen erst mit der Zeit durch Concentration zu einzelnen Knollen vereiniget ward, beweisen nicht nur der oft in der Nähe solcher noch etwas grössere Kalkgehalt des Lehm's, als weiter entfernt davon; sondern ganz vorzüglich der Einschluss eines Fussknochens von Equus (caballus L.?) in einem solchen Mergelknollen aus der Gegend von Beraun, der erst nach Zerschlagen des Knollens zum Vorschein gelangte, um den sich sonach der Kalkgehalt des Lehms, in dem der Knochen eingeschlossen oder zugeschwemmt wurde, erst mit der Zeit herum concentrirt und abgelagert haben musste.

34.

Zur Kenntniss des weiblichen Proteus anguineus.

Von **V. Weinzettl**, vorgelegt von Prof. Dr. **Ant. Frič** am 8. Juli 1881.

Mit einer Tafel.

Unsere Kenntnisse über den Proteus sind heutzutage noch sehr unvollkommen, so dass nach dem, was von seiner Anatomie bekannt war, nicht einmal sicher stand, ob man denselben für ein ausgewachsenes Thier, oder nur für das Larvenstadium eines noch unbekannten Molches halten sollte.*)

Am wenigsten kennen wir das Weibchen des Proteus, über welches ich nach sorgfältigem Suchen nicht mehr als nur drei Arbeiten in der ganzen Literatur herauszufinden vermochte. Von diesen blieb mir überdies eine, vielleicht die wichtigste, unzugänglich, nämlich die von Rusconi.**) Die Angaben von Michahelles***), wiewohl mehr naiv als wissenschaftlich, sind doch nicht werthlos und betreffen grösstentheils gleich wie auch die Arbeit von F. Eil. Schultze†) nur die Art und Weise des Ablegens der Geschlechtsprodukte.

Mir bot sich auch im Laboratorium des böhmischen Museums durch die Güte meines Lehrers des Herrn Dr. Ant. Frič die seltene Gelegenheit dar, ein weibliches Exemplar des Proteus anguineus

---

*) Knauer: Naturhistorie der Lurche. Wien 1878. Seite 274.

**) Rusconi et Configliachie-Sopra un Proteo femineo. Pavia 1828.

***) Michahelles: Beiträge zur Naturgeschichte des Prot. anguineus. Isis 1831.

†) F. Eil. Schultze: Zur Fortpflanzungsgeschichte des Proteus anguineus. Zeit. für wiss. Zoologie 1876.

näher zu untersuchen und ich erlaube mir die gewonnenen Resultate über dieses interessante Objekt hiemit mitzutheilen. Die Mängel dieser Arbeit mögen dadurch entschuldigt werden, dass das vorliegende Exemplar wo möglich unversehrt erhalten werden musste.*)

Nach der Eröffnung der Bauchhöhle ergab sich, dass die meisten und wichtigsten Organe entweder gänzlich oder wenigstens theilweise in der unteren Hälfte derselben gelagert sind und darum habe ich nur diese Hälfte abgebildet (Fig. 1.). Ausser dem Herzen und einigen Drüsen des Verdauungsapparates (Galle — Milz — Pancreas), welche eine höhere Lage besitzen, und ausser den Lungensäcken und den Nieren, die zwar in der unteren Hälfte der Bauchhöhle vorkommen, aber ohne gröbere Verletzung anderer Theile nicht sichtbar gemacht werden könnten: finden wir auf der Fig. 1. alle jenen Organe, die der Bauchhöhle angehören, nämlich: Die Leber (*hk*), den Darmkanal (*v*), der mit der Harnblase (*u*) und mit den Eileitern (*ovd ovd'*) in die Cloake (*c*) mündet und endlich die unsymetrischen Eierstöcke (*ov ov'*). Im Folgenden werde ich die genannten Organe der Reihe nach behandeln, die bekannten nur kurz berührend.

Die Leber ist beim Proteus sehr mächtig und erfüllt meist die obere Hälfte der Bauchhöhle. Sie ist in zwei ungleiche Lappen getheilt, von welchen der grössere Rechte (Fig. 1. *h*) auch tiefer in die untere Hälfte der Bauchhöhle hineinragt als der Linke (Fig. 1. *h'*).

Auf einer sehr niedrigen Stufe der Entwickelung steht der Darmkanal (Fig. 1. *v*) des Proteus, indem er ungeschlingelt und fast dasselbe Lumen behaltend die ganze Bauchhöhle durchzieht. Es ist kaum möglich an demselben eine Magen- und Mastdarmerweiterung unterscheiden zu können.

Die Harnblase (Fig. 1. *u*) ist langgestreckt, dünnwandig und mündet oberhalb des Darmkanals in die Cloake (Fig. 2. *u*).

Die Eileiter zeigen (Fig. 1. *ovd ovd'*) zweierlei Abschnitte: einen oberen, der vom Anfange der Bauchhöhle an bis zu ihrer Mitte reicht und sich wie durch die mässige Dicke, so auch durch die vielfachere Gewundenheit von dem unteren fast uteral geschwollenen und minder gewundenen Abschnitte deutlich unterscheidet. Der obere Abschnitt ist bei dem linken Lappen der Leber (Fig. 1 *k*)

---

*) Ich spreche hiemit den besten Dank dem Naturalienhändler Herrn Wenzel Frič aus, der den in Rede stehenden Olm willfährigst zur Untersuchung geliehen hat.

theilweise sichtbar. Die Eileiter münden zu beiden Seiten des Darmrohres in die Cloake (Fig. 2. *ovd ovd'*).

Die Cloake selbst (Fig. 1 *c*) besitzt auffallend lippenartig aufgewulstete Ränder. Die Ursache dieser lippenartigen Anschwellung erkennt man, wenn man den Beckengürtel durchschneidet. Es zeigen sich sodann auf den Durchschnittsflächen zahlreiche, mehr oder minder geschlängelte Drüsen (Fig. 2. *d*), welche in sehr feinen Pappilchen (Fig. 2. *p*) auf der Innenseite der lippenartigen Ränder münden. Jede Drüse ist vornämlich in ihrem kolbigen Ende mit einer gelben Flüssigkeit gefüllt. Den nicht allzu klaren Angaben in Bronns Amphibien zufolge, hielt ich Anfangs diese Drüsen für die von Siebold*) bei den Salamandern und Tritonen beschriebenen „receptacula seminis." Nachdem ich aber die Arbeit des Letztgenannten selbst gelesen, gieng ich von dieser Meinung ab. Denn weder der Ort des Vorkommens dieser Gebilde, noch die histologische Structur stimmte mit jener der „receptacula" überein. Siebold fand nämlich die fraglichen Receptacula im Innern der Cloake und zwar beiderseits unter den Mündungen der Eileiter, wogegen beim Proteus die erwähnten Drüsen nur in den lippenartigen Rändern vorkommen. Aber noch mehr sind beide histologisch verschieden. Während jene eine schöne epitheliale Wandung besitzen sollen, zeigen diese auf den Durchschnitten unstreitbares Drüsengewebe und sind daher wahre Drüsen. Der Zweck derselben ist nach den übereinstimmenden Angaben von Michahelles**) und Schultze***) darin zu suchen, dass die Proteusweibchen die Geschlechtsprodukte in einer schlammartigen Masse ablegen.

Die Eierstöcke (Fig. 1. *ov ov'*) stellen zwei der Grösse so wie auch der Lage nach unsymetrische, reichlich mit Eiern gefüllte Säcke dar. Der fast dreimal so grosse Rechte (Fig. 1. *ov*), liegt beinahe um seine ganze Länge höher als der Linke (Fig. 1. *ov'*). Nach der Grösse richtet sich auch die Zahl der Eier. Der rechte Eierstock enthält gegen 60 Eier. Auf der Oberfläche beider Eierstöcke bemerkt man zweierlei Gebilde: erstens ziemlich grosse, dünn gesäete, schwarze Flecken (Fig. 1. *m*) und zweitens zahlreiche, meist in der Grenze zwischen je zwei Eiern angehäufte, kaum sichtbare, weisse Kügelchen. Die ersteren werde ich weiter unten ausführlicher behandeln, während

---

*) Siebold — Ueber Receptacula seminis bei weiblichen Urodelen. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1858.

**) Michahelles l. c.

***) Schultze l. c.

man die zweiten allsogleich als junge Eier erkennt. Um mich jedoch davon zu überzeugen, schnitt ich vorsichtig ein Stückchen der dünnen Ovarialhülle ab und war nicht wenig überrascht, als ich es unter dem Mikroskope ansah. Denn ausser jenen kleinen, aber doch sichtbaren Eier erschien noch eine Menge anderer mikroskopischen Eier, die namentlich nach der Färbung mit Pikrocarmin schön sichtbar wurden. Wir müssen demnach in den Eierstöcken drei verschiedene Stadien der Eier unterscheiden: Erstes Stadium: die mikroskopischen Eier, zweites Stadium: die makroskopischen zwar aber wenig sichtbaren Eier in der Ovarialhülle und drittes Stadium: die grossen Eier in den Eierstöcken.

Die kleinsten Eier des ersten Stadium sind unter dem Ovarialendothele in der dünnen Stromaschichte gruppenweise geschaart. Fig. 3. stellt uns eine solche Gruppe dar, nur habe ich die Endothelzellenkerne, die oberhalb der Gruppe liegen, der Klarheit wegen nicht gezeichnet, und nur die herumliegenden aufgenommen (Fig. 3. *n*). Jedes Ei ist in einem mehr oder minder deutlichen, durch wenige Zellen gebildeten Follikel eingeschlossen (Fig. 3. *nf*. Kerne der Follikelzellen). Wie die Eier entstanden sind, kann aus einem schon reifen Eierstocke nicht sichergestellt werden. Dass aber die Entstehung auf ähnliche Weise, wie es Waldeyer*) beim Froscheie schildert, geschieht, dafür spricht hauptsächlich die grosse Aehnlichkeit zwischen den Follikeln — (Fig. 3. *nf*) und den Endothelzellen (Fig, 3. *n*). Auch die Theilung der schon gebildeten Eier, dessen Waldeyer erwähnt, kann an den Eiern 1, 2, 3, 4 (Fig. 3.) gut bemerkt werden.

Von diesen kleinsten Eiern konnte ich kein Übergangsstadium zu den grösseren Eiern des zweiten Stadiums herausfinden, wiewohl unter den letzteren grössere und kleinere vorkommen. Daraus folgt offenbar, dass das Heranwachsen der Eier nicht einzeln und reihenweise geschieht, sondern dass zu gewisser Zeit eine bestimmte Anzahl gleichzeitig zu wachsen anfängt. In unserem Falle waren es diejenigen Eier, die zwischen die grossen Eier des dritten Stadium zu liegen gekommen waren, wo sie sich, keinem Drucke ausgesetzt, fortentwickeln konnten. Die Mehrzahl dagegen oberhalb der grossen Eier blieb unverändert, eine günstigere Lage abwartend.

Bei den Eiern aus dem zweiten Stadium (Fig. 4.) ist der grosse Kern auffallend, der so eine Menge von Keimflecken besitzt, dass er

*) Waldeyer: Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

ein siebähnliches Aussehen bekommt, wie es auch bei anderen Amphibieneiern bekannt ist. Auch diese Eier liegen in Follikeln. Die Kerne der Follikelzellen erscheinen im optischen Durchschnitte als verdickte Stellen (Fig. 4. *nf*).

Von den Eiern des dritten Stadiums habe ich nur wenig zu sagen. Wenn man sie mit dem abgelegten Proteuseie, das Fr. Eil. Schultze*), abgebildet hat, vergleicht, sieht man, dass sie ihm an Grösse nicht viel nachstehen, dass sie also der Zeit der Ablegung nicht entfernt waren. Auch sie scheinen noch in Follikeln eingeschlossen zu sein, was ich aber, wie auch andere die histologischen Verhältnisse des Eies betreffende Fragen unentschieden lassen muss, weil mir durch das unerhärtete Ei kein günstiger Schnitt gelingen wollte. —

Nun ist es aber unmöglich, dass aus jeder Gruppe alle Eier das letzt geschilderte Stadium erreichen. Sie hätten weder Platz noch Nahrung genug zu ihrer völligen Ausbildung. Daher entwickeln sich nur einige: Die anderen degeneriren, wenn sie den heranwachsenden näher liegen, oder sie abortiren. Im ersten Falle verschwinden sie spurlos, im letzten bleiben nach ihnen grössere oder kleinere Überreste in Form von schwarzen Fleckchen.

Fig. 5. zeigt ein Ei, das erst angefangen hat zu abortiren. Dasselbe bekommt ein eckiges Aussehen; die weit grösseren Follikelzellen sind um dasselbe zahlreicher angehäuft, weil sie die Nahrungsstoffe, welche sie im Falle der regelmässigen Entwickelung mit dem Eie theilen müssen, zu ihrem eigenen Wachsthume verwenden können. Seitwärts bemerkt man unter den Follikelzellen ein grösstentheils schon degenerirtes Ei (Fig. 5. *o*), das sich dennoch deutlich von ihnen unterscheidet. Am meisten aber hat der Kern des abortirenden Eies gelitten. Dieser ist im Vergleiche mit einem gesunden Eie weit kleiner, besitzt keine bestimmten Contouren und die Keimflecke sind in demselben zu einer formlosen Masse zusammengeflossen.

Eine völlige Abortirung stellt uns Fig. 6 dar. Das frühere Vorhandensein des Kernes ist in der dunkelbraunen Masse durch ein lichteres Fleckchen angedeutet.

Wenn endlich ein grosses Ei abortirt, entstehen jene grossen, schwarzen Flecke auf der Oberfläche der Eierstöcke (Fig. 1. *m*), deren oben die Erwähnung geschah.

---

*) Schultze l. c.

Es erübrigt noch die Art und Weise des Ablegens der Geschlechtsprodukte kurz zu berühren. Darüber existiren zwei Beobachtungen: eine ältere von Michahelles,*) die andere von Fr. Eil. Schultze.**) Beide stimmen hauptsächlich nur darin überein, dass sie nicht von den genannten Forschern vorgenommen wurden, sondern von solchen Leuten, die einer wissenschaftlichen Beobachtung sehr entfernt standen. So theilt Michahelles eigentlich nur ein mit einem gewissen Bauer aufgenommenes Protocoll mit***) und die Angaben des Fr. Eil. Schultze stammen wiederum, mit Ausschliessung des histologischen Theiles der Arbeit, von einem Grottenführer her. Nach Michahelles soll der Proteus Junge gebären und zugleich Eier ablegen, nach Fr. Eil. Schultze soll er nur Eier ablegen. Auf den grossen Widerspruch in der Angabe des erstgenannten Autors will ich nicht näher eingehen; aber auch die Mittheilung des Fr. Eil. Schultze, wiewohl sie auf Wahrheit vollen Anspruch hat, darf nur mit Reserve angenommen werden. Denn allem Anscheine nach waren die Eier, die der genannte Forscher von dem Grottenführer bekommen hat, unbefruchtet, wofür hauptsächlich der Umstand spricht, dass sie sich nicht fortentwickelten, sondern zu Grunde giengen.

Aus dem nun, was wir über die Ablage der Geschlechtsprodukte des weiblichen Proteus angeführt haben, ist ersichtlich, dass eine neue und genaue Beobachtung vorgenommen werden muss, bevor wir den wahren Sachverhalt des in Rede stehenden Gegenstandes kennen werden.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Untere Hälfte der Bauchhöhle, *hk* die Leber, *v* der Darmkanal, *u* die Harnblase, *ovd ovd'* die Eileiter, *ovov'* die Eierstöcke, *n* schwarze Flecken auf den Eierstöcken, *c* die Cloake.

---

*) Michahelles l. c.

**) Schultze l. c.

***) Der Tittel des Protocolles lautet: Protokoll, welches am 26. Juni l. J. (1825) mit dem Grundbesitzer Johann Geck von Verch bei Vier Haus Nr. 6, Bezirk und Grundobrigkeit Sittich in Gegenwart nachstehender Zeugen in puncto eines gefangenen und sichtlich gebärenden Proteus anguineus aufgenommen worden. — Dasselbe enthält nun 8 Fragen und wird vom Protocollführer, von dem Bauer und noch von zwei Zuhörern als Zeugen bestätigt.

Fig. 2. Die Cloake geöffnet, zweimal vergrössert, *d* Drüsen in den durchschnittenen lippenartigen Rändern, *p* Pappilchen, in welchen die Drüsen münden. Die anderen Buchstaben wie in Fig. 1.

Fig. 3. Eine Gruppe der jüngsten Eier in Eierstöcken. *n* Kerne der Endothelzellen, *nf* Kerne der Follikelzellen, *1*, *2*, *3*, *4* Eier im Begriffe der Theilung. Vergr. 360.

Fig. 4. Ein Ei aus dem zweiten Stadium der Entwickelung. *nf* Kerne der Follikelzellen in optischen Durchschnitten. Vergr. 300.

Fig. 5. Ein Ei des zweiten Stadium im Anfange der Abortirung *o* ein grösstentheils degenerirtes Ei. Vergr. 300.

Fig. 6. Zwei völlig abortirte Eier.

35.

O poměrech, v nichž se v Čechách druhy mechů z rodu Hypnum a Hylocomium objevují.

Přednešeno od prof. **Jos. Dědečka** dne 28. října 1881.

Mezi výtrusnými rostlinami, které s bylinami malebný, souvislý a místem zároveň i rozsáhlý podrost lesní i luční utkávají, nemůže nikdo prvního místa upříti mechům listnatým.

A nejen na místech oněch vůbec známých; — zárodky jejich nacházejí se i mimo les a lučinu, na př. pod křovinami, na starší ornici po jaří a na jetelištích, na zdech, plotech i v rozpuklinách kůry starších kmenů, i na skalních zvláště k severu nahnutých stěnách. Stupeň vláhy při tom nerozhoduje valně, ač musí býti spíše větším než mírným. Uvedené druhy ovládají nejen suché ale i stále vlhké stanovisko, tedy skalinu, kůru stromů i pařezů, travnatý stín mezí, luk, zahrad, stojatou vláhu bažin i měnivé proudy potoků, horských ručejů a nejprudších slapů, kdež všude dle povahy substrátu v krátké době úhledné trsy, povlaky neb skupeniny vyvozují.

Tímto pojednáním vylíčeny jsou zvláště topografické a kvantitativní poměry, z nichž seznati se může nejen počet ale i geografické rozložení druhů dvou rodů mechů listnatých, které svým mohutným a společenským vzrůstem zajisté jsou nejznámější. Jest to rodina Hypnum a Hylocomium.

Vždyť onen tak příjemně oživující pažit vysokého, byť i do pravěku svým původem sahajícího lesa, ta známá nažloutlá zeleň mýtiny, onen perlami rosy dlouho na den skvěle proložený lem pramenů a ručejů i malebného řečiště horských vod, i ty podezřelé lučiny nejvyšších temen naší přirozené hradby, — tato veškerá místa jsou ozdobena rozmanitou směsicí sporofytů a mezi těmito zejména druhy uvedených rodů.

A jestli se již někde od suchoparu letního s nelibostí odvrací zrak náš, tu zajisté pookřeje vždy, — a v zimě neméně než dobou jarní, — na pažitu mechovém. Vždyť vůbec známým jest smutný ano umrtvující pobyt v lese dubovém a vůbec prostě lupenatém v době zimní; proti němu ale nikdo asi nezapomíná na roztomilou svěžesť borů a smrčin, v nichž se i za vlády nejkrutějších holých mrazů bujný mechový podrost zelená.

K oné vším právem řečeno ducha omlazující a oko naše okřívající vlastnosti jmenovaných zástupců mechů listnatých druží se i některé ku vývinu pevniny dosti značnou hřivnou přispívající momenty, jichž působení sice namnoze skryté a méně nápadné jest, které ale přece nejen každodennímu hospodářství přírodnímu valně prospívá, ale i veškeré pevnině během tisíciletí okázalé služby prokazuje.

Tomuto účelu pomahá především známá hygroskopická povaha mechův. Jen tím, že hypna, kde se v rozsáhlých povlacích déle udržují, každou kapku vláhy bystře pohlcují a pojmutou jen pozvolna svému sousedstvu přenechávají, stávají se tyto rostliny se svým příbuzenstvem přirozenými houbami, na nichž především nejen vznik a stálý šumot horských ručejů ale i nepřetržitá činnosť veškerého vodstva a v tomto spočívajícího průmyslu patrně závisí.

Druhy odkázané na prameny vápencové, jako Hypnum filicinum, commutatum, falcatum a více jiných, přispívají všemumíru zase jiným směrem, který geologům není neznámým. Vápencová voda totiž, trsy jejich protékající, sráží na nich své těžké břímě a potahuje dolení, starší stonky jejich vrstvou vápence co drsnou špinavě žlutou krustou, proměňujíc je takto znenáhla ve vápencové tuffy. Že pak tato sraženina zacelením všech svých mezer vhodným jest substrátem k usazení se vápenného kamene, jenž po tisíciletích i v kristalinický mramor zdokonaliti se může, vězí již v povaze této všimmírem obíhající přírodniny.

A jakou mírou súčastňují se hypna, obývající stojaté bažiny a zvláště rašelinné lučiny horské, tajného života geologického?

Mezi domácími mnoho jest druhů, které do značné délky nebo výšky na oněch místech bujní. Ve vlhkém lůně jejich rozhostí se ale záhy nový zvláštní život, v němž by oko nad náš pomysl bystré nic jiného nespatřilo, než co shledává mezi bytostmi nejsložitějšími, — dejme tomu mezi dravci a jinými živočichy, nebo mezi lidmi rozličné kategorie, — na souši pozemské, totiž věčný boj o sebezachování. Zápasíť v bažinách i v rašelinách o existenci trojice organismů prostému oku skrytých, a sice ponejvíce loupeživých dírkonožců s bystrými ač chatrně otuženými nálevníky a se řasami, křemenitým krunýřem obrněnými. Domovem foraminifer, infusorií a diatomaceí nejoblíbenějším jsou právě stojaté vody, a zvláště tam, kde jako v příkopech, na lučinách a v bažinách hluboké trsy mechů se byly usadily.

Takovou vlhkou polohou podporuje se geologická důležitosť mechů zejména dvojím směrem. Jak právě sděleno hodí se mechy svou trsnatou a hustě listnatou povahou nejlépe za bezpečný příbytek mnohých drobnohledných dravců i jejich nepatrné kořisti. Před ostatními bývají zvláště křemenité řady z rodu Navicula, Gomphonema, Diatoma a j. často tak hojnými obyvately lodyh a více ještě listů mechových, že se pro rozličné a bohatě ozdobené jejich krunýře ani podoba pletiva hostitelské rostliny rozeznati nedá.

Co asi jest příčinou onoho bezpočetného shlukování se řas na jednom místě? Nepochybně že hlavně zásoba potravy, kterou tu z umírajících vybledlých listů v hojnosti čerpají, a potom přirozený toho výsledek, — totiž bujnější vzrůst a četnější potomstvo, u velkém tom nadbytku potravy odchované. Proto ale, že diatomaceae záhy v milionech potomků rozmnožiti se usilují, a že úmrtím každý jednotlivec jejich jednu ač drobnohlednou skořepinku křemenitou zanechává, (kterážto okolnost za celé věky nezměrný a zároveň pro jejich tvrdosť nesnadno zrušitelný počet křemitých schránek na jednom místě zachovati může), nediviž se žádný čtenář geologie zprávám o nižině Chebské, kde se poblíže Františkových lázní na lukách značnější vrstvy jakés mladší břidlice z krunýřů diatomaceí skládají, nebo poznámkám o rybničnatých údolinách, které v severních končinách vlasti v nedalekém sousedství znělcových homolí Bezdězských klikatě se vinou, a již od věků výběrem křemenitých řas, vždy hlavně po těle mechů (arci též rašelinných) rozhostěných, oplývají.

Neméně přispívají a od prvopočátku již napomahají hypna se svými přátely i k tomu, že při jejich vzácné otužilosti a stálým odumíráním starších, doleních částí dílem vzniknouti, dílem spolupůso-

bením jiných, zvláště také semenných rostlin zmohutněti mohly nadějné vrstvy rašeliny a s touto snad v dobách mnohem starších i vydatná u nás ložiska hnědého uhlí.

O povaze substrátu význačnějších druhů.

Bryolog postupující z hájů Pražského okolí do oboru předních výběžků pohraničního horstva, ať Krkonošského a Jizerského nebo Šumavského, seznává, že s přibývající výškou lokality mění se částečně i ráz květeny mechové. Při tom pozoruje zároveň, že tvary v rovině a v pahorkatině vládnoucí po většině, a to buď úplně nebo částečně, ustupují druhům docela jiným, pravým subalpinským druhům, ne-li docela i skromně se tam objevujícím potomkům ledové či glacialní květeny. I hypna a hylocomia jsou v řadě těch našich pohorských rostlin ze všech tříd, zejména lišejníků, kapradin, plavuní a mnohých rodin semenných, jež u nás mnohými zástupci svými floru alpinskou nahrazují.

I mechy vybírají si stanovisko, které jim buď lučebnou povahou substrátu, nebo nadmořskou výškou, nebo určitým stupněm vláhy jest nejpřiměřenějším. Hypnum rugosum L. na př. vyhledává si suché polohy, jako jsou bory a kamenité, travnaté i teplé úklony středních Čech; Hypnum dilatatum Wils. daří se opět jen u vodopádů horských ručejů.

Přehlédneme-li jen povrchně stanoviska těch druhů, které dílem v lesích hustý podrost skládají, dílem souvislé trsy na lukách aneb v jejich sousedním mokrém živlu tvořívají, tuť by vlastní naše zkušenosť asi následující obraz poměrů těch nakreslila.

Mezi podrostem vlhkých lesů jehličnatých nebo smíšených [„Listnaté“ lesy, jak se tuším neprávem snad místo „lupenaté“ vůbec nazývají, dusí vznikání bohaté nižší vegetace svrchovaně, a jsou také u nás proti jehličnatým příliš podřízenými, tak že v této úvaze ocenění nedocházejí] objevují se v rovinách i v předhořích zvláště následující druhy převahou: Hylocomium splendens Br. et Sch., Hyloc. triquetrum Br. et Sch., Hypnum Schreberi Willd., Hyp. cupressiforme L., Hyp. purum L., a zvláště v hornatějších krajinách místem velmi hojný Hypnum Crista castrensis L. — Tytéž druhy vystupují také na pohraničná temena, kdež se ale, jako to často již i na předhořích pozorujeme, o půdu děliti musí s Hylocomium umbratum Br. et Sch., Hyloc. loreum Br. et Sch., Hypnum uncinatum Hedw. a někde i se vzácnějš-

šími: Hyloc. brevirostre Schimp., Hyloc. Oakesii Schimp. a Hypnum callichroum Brid.

V tomtéž poměru poskytuje jiných druhů těch mechů vlhká lučina, lesní příkop, hráz nebo stěna stoky nějaké a podobná stinná a poněkud vlhká místnosť v rovině proti lukám horským, zvláště rašelinným, nebo proti skalnatým a stinným břehům ručejů i jiným obdobným lokalitám.

Na místech této povahy daří se v rovinách bujně Hypnum cuspidatum L. a Hylocomium squarrosum Br. et Sch. Poněkud vzácnější jest tam Hypnum cordifolium Hedw., H. exanulatum Gümb., H. stellatum Schreb. a H. chrysophyllum Brid. — Více porůznu aneb vzácně roste tam Hypnum aduncum Hedw., H. falcatum Brid., H. vernicosum Lind., H. Lindbergii Mitten. a H. pratense Br. et Sch.

V údolích a na lukách podhorských bývá častým průvodcem naším Hyp. stellatum Schreb., H. Lindbergii Mitten. a H. vernicosum Lindb. — Na hornatých polohách oplývají lučiny vodou prosáknuté rozsáhlými trsy od Hyp. cuspidatum L., H. intermedium Lindb. a někde i od Hylocom. squarrosum var. subpinnatum Lindb., Hyp. vernicosum Lindb. a Hyp. stramineum Dicks. — Pouze v horských neb nedalekých podhorských příkopech nebo zavlažovaných místech žije Hypnum palustre Huds. a jen na Krkonoších obecně Hypnum sarmentosum Wahlenb. v pestrých tu zelených tam tmavo-nachových trsech.

I vodní vegetace zachovává ponejvíce zvláštního rázu, jenž se ale na horách s druhy nižších poloh z velké části srovnává. Tu jeví se však potřeba lišiti floru tůní a jiných stojatých vod od vegetace pramenů, vodopádů a mokvajících nebo bystřinou zvlažovaných skal.

V tůních, zvláště ale v příkopech podél drah, vládnou v rovině i na decimetry dlouhé trsy od Hypnum fluitans L., Hyp. cordifolium Hedw., H. aduncum Hedw. a někde i Hyp. giganteum Schimp. — Proti tomu vyhledává pramenitou, zvláště vápencovou vodu Hyp. filicinum L., H. commutatum Hedw., H. stellatum Schreb. a velmi vzácné Hyp. fallax Brid.

Oplakované anebo jen mokvající vápencové nebo křemenitovápencové skály pokrývá v rozplížených a vlásením těsně přitlačených povlacích kadeřavý druh Hypnum molluscum Hedw., jemuž i na těchto místech v substrátu ne příliš vybíravý H. cupressiforme L. často jest společníkem. — Takové též skalnaté polohy

obývají v horách vzácné druhy Hyp. incurvatum Schrad. a H. Halleri Sw.

Tůně a bažiny horské, zejména ale hluboké rašelinné louky, jež v Šumavě pod jménem: „filze“ známé jsou, prostupuje v tvarech velmi různých a i barvou a rozvětvením od sebe rozdílných zvláště trojice mechů listnatých. Jsou to Hypnum fluitans L., jemu nápadně podobné H. exanulatum Gümb. a pak H. ochraceum Wils. — Jen někde se k nim pojí též Hypnum scorpioides L.

Na pramenitých úklonech a ve slapech horských překvapuje hlavně jen několik vzácnějších forem ze sekce Limnobium, k nimž náleží Hypnum arcticum Sommerf., H. dilatatum Wils. a jemu podobný, do nedávna i za jeden s ním považovaný druh H. molle Dicks. — Tam také bývá H. decipiens (D. Ntr.), H. palustre Huds., až do předhoří i níže sestupující, H. ochraceum Wils., H. stramineum Dicks., H. exanulatum Gümb. a H. Lindbergii Mitten., tento zvláště na vlhkých lukách a na úklonech podél potoků v trsech nápadně lesklých, žlutozelených.

Balvany a úlomkové kamení horské pokrývají tvary vesměs lesní, i z nižiny známé, jakým jest Hyloc. loreum Br. et Sch., Hyloc. umbratum Br. et Sch. a vzácnější Hyl. Oakesii Schimp. — Mezi nimi roste tam obecný Hyp. uncinatum Hedw. v odrůdách hojných a Hyp. Crista castrensis L.

Pouze některé druhy opouštějí prsť lesní vystupujíce na pařezy, kmeny ano i na větve stromů, jak to vídati můžeme u Hyloc. splendens Br. et Sch., Hyloc. brevirostre Schimp., Hyloc. loreum Br. et Sch., u Hyp. Crista castrensis L., u Hyp. uncinatum Hedw. (zvláště u odrůd plumulosum a contiguum), u Hyp. cupressiforme var. filiforme a var. subjulaceum a skoro výhradně u Hyp. pallescens Pal. Beauv. a u H. reptile Mich.

Výhradně suché travnaté úklony, vřesoviska a pisčité bory obývá v rovině Hypnum rugosum L. a vysoko až na předhoří H. cupressiforme var. ericetorum Br. et Sch. a H. Schreberi Willd.

Z tohoto stručného lokalisování vysvítá dosti jasný přehled druhů výhradně horských vedle těch, které žijí ve všech vertikalních polohách, i vedle druhů v nižinách se objevujících nebo zároveň až na hory vystupujících. Mezi výhradně horské subalpinské druhy z rodů Hylocomium a Hypnum třeba jest počítati dva druhy z doby ledové, totiž Hyloc. Oakesii Schimp. a Hyp. ochra-

ceum Wils. Dále náleží mezi horské tvary Hyloc. umbratum Br. et Sch., Hyloc. loreum Br. et Sch., Hyloc. sqarrosum var. subpinnatum Lindb., Hypnum Halleri Sw., H. sarmentosum Wahlenb., H. dilatatum Wils., H. molle Dicks., H. arcticum Somf., H. decipiens (DNtr.), H. pallescens Pal. Beauv., H. reptile Mich. a H. callichroum Brid.

Pouze v nižších polohách okolí Pražského nalezen vzácný druh Hyp. fallax Brid. dosud jen na dvou místech. — Ostatní ze dříve uvedených druhů vystupují až na předhoří nebo dostupují i nejvyšších temen pohraničných.

Počet domácích druhů v poměru k zemím sousedním.

Autor tohoto pojednání čerpal látku dílem ze sbírek dílem ze známé literatury. Obojí pramen u nás ale dosud slabý. Jsouť tu na prvním místě sbírky národního Musea, přechovávající ale pouze materiál, získaný pílí sběratelů do roku asi šedesátého, — hlavně to odchovanců doby Opicovské. Z novějších použito výběru, jejž r. 1881 zaslal velmi pilný botanik severních Čech, pan H. Malý, tovární úředník v Děčíně n. L., národnímu Museu darem, a který autorovi pouze laskavostí p. Dr. Lad. Čelakovského občas ku prohlédnutí svěřen byl. Poslední sbírka, jíž použito bylo, měla za původce p. Fr. Sitenského, musejního assistenta botanických sbírek, čerpána byvši z rašelin severních Čech, v širším okolí Česko-Lipském a v roklinách Krkonošských, na sever od Nového Světa ku hranicím se rozkládajících. Ostatní ve specielním přehledu uvedená naleziště zjistil autor sám, procestovav za tím účelem nejen rovnější kraj ale i pohraničné lesiny v době deseti let, jak možnost dovolovala, co nejpilněji, jakž ostatně ze specielního přehledu lokalit nejlépe se vyrozumívá. — Jak dalece bylo literatury použito též tam dočísti se můžeme.

Úhrnem zjištěno u nás dosud *41* druhů z rodu Hypnum (bez H. trifarium W. et M., které president Veselský v „Oesterreichische Bot. Zeitschrift“ z r. 1860 z Krkonoš uvádí, jež ale od Slezských odborníků, Krkonošské flory velmi dobře znalých, pouze ze Slezské pahorkatiny a nižiny se udává) — a 7 druhů Hylocomium, v tomtéž počtu i ze Slezska pruského známých. Poněvadž G. Limpricht, spisovatel „Kryptogamenflora von Schlesien“ roku 1877 z této naší sousední země 52 druhů [viz i přídavek k oné monografii] rodu hypnum uvádí, — arciže s připojením nálezů i v Je-

senických horách a v Beskydech docílených, — pohřešujeme u nás dosud některých vzácnějších forem, kterých možná že bystrozrak našich mladých botaniků také na našich hranicích dostihne. Jest to hlavně útlounký H. hygrophyllum Jur. a H. elodes Spruce v rovině, potom statný H. lycopodioides Schwaegr., H. Heufleri Jur., H. Vaucheri Lesquer. a H. Haldanianum Grev. v předhoří nebo na pohoří rostoucí.

Naproti tomu udává se počet druhů Hypnum v Dolních Rakousích dle zpráv c. k. zool. bot. společ. ve Vídni, udaný J. B. Försterem z r. 1881, potom Dr. Poetschem v letech 1857 a 1860 a Juratzkou r. 1880 na několik přes 30 druhů, a druhů z rodu Hylocomium na 6 specií.

Specielní stanoviska českých druhů Hylocomium a Hypnum.

I. Hylocomium Schimper.

1. Sekce: Pleurozium. Lodyha s četnými velkými parafylliemi.
2. Sekce: Hylocomium. Lodyha bez parafyllií.

1. Sekce: *Pleurozium.*

α) Lodyha více méně pravidelně dvakrát zpeřená.

† Lod. pravidelně 2krát zpeřená. Listy vejčito-podlouhlé, drobně pilovité, napříč slabě vráskované.

1. Hylocomium splendens Br. et Sch. — V lesích, vřesovištích i na travnatých kamenitých úklonech, nejobecnější.

Pražské okolí (Žižkov, Michle, Šárka, Prokop). — Kutná hora. — Janovice. — Blaník. — Stiřín. — Borek (Rothenhaus) v Žatecku. — Slavkov. — Teplice. — Vrch Ostrý v Litoměř. — Mimoň. — Č. Lípa. — Bezděz. — Turnov. — Liberec. — Jizerské hory. — Krkonoše. — Orlické hory. — U Stráže v již. Čechách. — Šumava: Jezerní Stěna, Špičák u Eisensteinu.*)

†† Lod. nepravidelně 2krát zpeřená. Listy široce srdčité, hrubě zubaté a hluboce brázděné.

2. H. umbratum Br. et Sch. — Pouze v hornatých a pohraničných krajinách rozšířen.

---

*) Že u druhů dle našeho soudu velmi obecných přece naleziště ač časem jen v počtu skrovném uvádíme, jen proto se děje, by spíše známo bylo, kde takový druh hledati ještě třeba, má-li názor náš o jeho obecném se objevování udržeti se.

Krušné hory: Klínová hora (A. Röse). — Jizerské hory (Opic)! — Krkonoše: Labský důl, Bílá louka, Sněžka, Sv. Petr, Janské lázně. — Orlické hory: Vrchmezí (Hohe Mense, Milde). — Šumava: Blánský vrch (Jiruš)! Ploeckenstein (Krejč)! Javor! Špičák u Eisensteinu a u Černého Jezera!*) Stěna Jezerní (Čelakovský)! — Čím v Šumavě Hyl. umbratum tím jest v lesích Čech středních Hyl. splendens, totiž druhem, často velmi rozsáhlý prostor jehličnatého lesa pokrývajícím.

β) Lod. jednoduše zpeřená, nebo nepravidelně rozvětvená.

† Lod. jednoduše zpeřená. Listy vzhůru k lod. vztýčené, široce vejčité, až přes polovinu jedno- neb dvoužilné.

3. H. Oakesii Schimp. — Pouze na pohořích a u nás dosud jen v sterilním stavu známý.

Jizerské hory: na Buchberku (Limpricht). — Krkonoše: na kazatelně Krakonošově. Sněžné jámy. Vysoké kolo. Labský důl. Kotel, a jak se zdá po celém temenu spoře roztroušen.**)

†† Lod. nepravidelně rozvětvená. Listy nastrošené, široce srdčité, krátce a slabě 2žilné.

4. H. brevirostre Schimp. — Dosud jen z pohoří a předhoří seznán, ač v sousedním Slezsku i níže sestupuje.

Krkonoše: Malý rybník cum fructu (Sitenský)! — Pomezní boudy (Nees). — Králický Sněžník (Seliger), — Šluknov a Teplice (Karl dle Rabenhorsta). — Vanov ve Středohoří, a tu pouze na jedné skále, zároveň s plody (H. Malý)!***) — Šumava (dle udání Milde-ho).

2. Sekce: *Hylocomium.*

α) Lodyžní listy u spodiny hluboce brázděné, ku konci ostře pilovité a hladké.

5. H. loreum Br. et Sch. — Hojný v hornatých lesích pohraničných až na pohoří.

Zálezly: na Matzensteinu (H. Malý)! Teplice (Winkler) a České Švýcarsko (dle Milde). Šluknov (Karl)! Ještěd (Sigmund)! Bor (Haida,

---

*) Nálezy „!“ znamenané pocházejí od autora.

**) Kde při stanovišti schází jméno nálezce vůbec, znamená zaručené stanovisko některého spisu odborného.

***) Druh s nálezcem a „!“ autor viděl.

Watzel). Jizerské hory, ku př. na Tafelfichte (Opic, Milde). — Krkonoše: Čertova skála u Nov. Světa! Bílá voda! Sněžné jámy (Milde). Janské lázně (Milde). Abršpach! Chudoba (Milde). — Šumava: v lesích okolo Eisensteinu, na př. na jižní a severní straně Jezerní Stěny a na Špičáku velmi hojný a plodonosný! Na Poledníku blíže Stubenbachu!

β) Lodyžní listy ploché nebo jen slabě brázděné.

6. H. triquetrum Br. et Sch. — Z nižiny až na temena pohoří rozšířený a obecný.

Pražské okolí (Šárka, Prokop, Závist, Chabry). — Kačina u Kolína. — Uhlířské Janovice. — Blaník u Vlašími. — Teplá, Plíževedly, Borek v Žatecku. — Teplice, Šluknov, Č. Kamenice, Č. Lípa, Liberec, Ještěd, Turnov. — Jizerské hory. — Krkonoše: u Sněžných jam, na Kotli, u Pomezních bud. — Abršpach. — Trutnov. — Orlické hory. — Klappersteine pod Králickým Sněžníkem. — Budějovice. — Šumava: na Fišerfilcu u Madru a u Jezerní Stěny.

7. H. squarrosum Br. et Sch. — Z nižiny až na pohoří v lesích i na vlhkých lukách rozšířený.

Praha (u Bruské brány, u Michle, Motol, Lišky a Cibulky). — Stiřín. — Borek v Žatecku. — Hauenstein. — Ostrý u Sedla. — Šluknov. — Liberec. — Hrádek (Grottau). — Č. Lípa. — Bor. — Mimoň. — Turnov. — Jičín. — Krkonoše: u Rybníků, u Sněžné jámy malé, na Kotli a na Sněžce. — Stráž v již. Čechách. — Blaník. — Šumava: u Eisensteinu, Hurkenthalu, Stubenbachu a Kvildy.

b) subpinnatum Lindb. — Krkonoše: na Mrtvém vrchu (Sitenský)! Korálové kameny (Zimmermann). — Lipka nad Králíky! — Šumava: u Kužvardy!

II. **Hypnum** Dillenius.

Nápadná podoba mnohých tvarů připouští roztřídění druhů tohoto rodu v jednotlivé skupeniny, sekce, na tvaru čepele a na jejím zakončení zvláště založené. Dle těch poměrů rozeznáváme:

1. druhy s listy vejčitými až krátce kopinatými, zaokrouhlenými, tupými neb kratince přiostřenými.

a) Limnobia. — Listy většinou jednostranné, někdy přiostřené, s žilou jednoduchou neb vidličnatou, — Lodyha plazivá, nepravidelně rozvětvená. — Na kamenech a březích horských vod.

b) Obtusifolia. — Listy všestranně vztýčené, na konci někdy křivě žlábkovité, velké. — Lodyha statná, vztýčená, s jednotlivými slabými větévkami. — Po většině v bažinách a pramenech.

2. druhy s listy uzounce a dlouze šídlovitě zakončenými.

c) Acutifolia. — Listy srpovitě neb závitkovitě jednostranné.

d) Squarrosa. — Listy všestranně nastrošené (dle obdoby s Hyloc. squarr.).

1. Sekce: *Squarrosa* Limpricht. (Subgen. *Campylium* Sull.).

α) Žíla lodyžních listů schází, nebo slabounká, neb rozdvojená.

† Listy pilovité.

1. Hypnum Halleri Sw. — Na vápenitých horských skalách. Vzácný.

Na Krkonoších: v Obřím důlu; u Füllenboudy nedaleko Rennerových bud; u Maršova; u Janských lázní (dle Milde-ho a Limprichta). — Ve vápenných dolech „Quarklöcher" u řeky Moravy pod Králický Sněžníkem (Milde). — V Šumavě: u Eisensteinu (Opic?)!

2. H. Sommerfeltii Myr. (H. Schraderi Schultz. — H. hispidulum Brid.). — Na vápencových skalách, zdích a podobných místech v plochých povlacích. V nižině i v předhořích dosud jen vzácně pozorován.

Praha: u Prokopa (Opic)! — Rokytnice (dle Em. Weisse v Öster. Bot. Zeitschrift z r. 1861). — Janské lázně a Abršpach (Milde). — Spitzberk a Kleis u Č. Lípy (dle Watzla). — Turnov: na vápenitopísčitých vlhkých skalách u sbořeného mlýna ve Farářství!

†† Listy celokrajné.

3. H. stellatum Schreb. — Na bažinných lukách, v příkopech a podob. z nižiny až na hory roztroušen.

Praha: u Chaber podél vápenitého pramenu v „Rybníčkách"! U tůní podél dráhy mezi Neratovicemi a Byšicemi! — Na jižním svahu Milešovky! — Šluknov (Karl)! — Žiznikov u Č. Lípy (Sitenský)! — Hammerteich a Kunersdorf na rašelinách (Sitenský)! — Ještěd! — Turnov na více místech! — V Krkonoších: Kotel, Sady, Krakonoše, Velký rybník, Malá sněžná jáma (Milde). — U silnice pod Krausovými boudami! — Na lesnaté vápen. stráni u Kostelce nad Orlicí! — U Lipky na lukách pod Králickým Sněžníkem! — V Šumavě: u Rožmberka! u nádraží pod Špičákem u Eisensteinu!

β) Žíla lodyžních listů jednoduchá, ku středu nebo konci l. směřující.

4. H. polygamum Wils. (H. fallaciosum Juratzka). — V nižinách, dosud jen od Em. Weisse l. c. od Žamberka udaný, ne-li s předešlým, jemuž se někdy krátkou nebo i scházející žilou podobá, pomíchaný.

5. H. chrysophyllum Brid. (H. polymorphum Ant.). — Na vápenité vlhké půdě, u pořící, luk a podob. až na pohoří roztroušen.

Podél tůní u Neratovic, Všetat a Přívoru s plody! — Praha: Strahov a Petřín (Opic)! Chuchle! Prokop! — U obory Uhříněveské hojný! — Veselí u Tábora (Sitenský)! — Písek, u potoka ku Starým lázním! — U Košátek v Bolesl. (Sitenský)! — Kostelec nad Orlicí na váp. svahu u řeky! — Chudoba (Milde). — Krkonoše: u Janských lázní, v Obřím důlu (Milde)! Na Sněžce (dle presid. Veselského).

2. Sekce: *Obtusifolia* Limpricht (Subgenus *Calliergon* Sull.).

a) Lodyha více méně pravidelně zpeřená.

α) Žíla lodyžních listů obyčejně silná, jednoduchá.

† Listy bez brázd; pletivo křidel není nadmuté.

6. H. cordifolium Hedw. — V bažinách nižin i hornatých krajin; nepříliš hojný.

Praha: u Nuslí (Opic). Chuchle! — Na lukách u Němčí v Litom. vzácnější (H. Malý)! — Žiznikov u Č. Lípy (dle Watzla). — Kurovodice u Mn. Hradiště na rašelině! — Turnov ve Farářství! — Po kraji rybníka „Nohavice“ tamtéž! — Jizerské hory u potoků a na rašelinách (Limpricht). — Písek, v příkopech lesních na Kraví hoře a jinde! — Šumava; na rašelinách „Fišerfilz“ a jižně pod Poledníkem u Stubenbachu.

†† Listy bez brázd. Pletivo křidel nadmuté.

7. H. giganteum Schimp. — V tůních a železničných příkopech, v nižinách a v předhořích porůznu, nejčastěji v sousedství rašelin. —

Borek, (Rothenhaus v Kruš. horách, — Roth, dle Rabenhorsta). — Na rašeliništích v okolí Č. Lípy, Mimoně a Vartemberka, na př. u Žiznikova, Kummeru, Kunersdorfu, Černého rybníka a j. (Sitenský)! — U Rokytnice (dle Em. Weisse). — Podél dráhy blíže Čes. Vrben u Budějovic r. 1872! — V Šumavě: na rašeliništi „Fišerfilz“

jižně Stubenbachu a nad brusírnou Ferdinandsthalem blíže Hurkenthalu!

8. H. sarmentosum Wahlenb. — Pouze na pohořích, tu ale na rašelinných lukách velmi hojný, mnohotvarný a pestrobarevný.

Na Krkonoších obecný na Labské louce, u Pančice, na Bílé louce, u Bílé vody, u Sněžných jam, u pramenů Úpy a na Studničné Hoře. — Šumava: u Eisensteinu (dle Müncke).

††† Listy široce brázděné.

9. H. purum L. — Na sušších lukách a v lesích místem obecný, ač leckdes pohřešován.

Praha: u Roztok a Brněk. — Kolín. — Teplice. — Hauenstein. — Ústí na Labi. — Č. Lípa. — Jizerské hory. — Krkonoše v okolí Nov. Světa. — Ústí na Orlici. — Po Sázavě. — Písek. — Budějovice. — Krumlov.

β) Žíla lodyžních listů na krátce rozdvojená.

10. H. Schreberi Willd. — V lesích velmi obecný a ve všech polohách.

11. H. cuspidatum L. — V příkopech, pramenech, po kraji rybníků a na vlhkých lukách z nižiny až na pohoří rozšířený.

Pražské okolí: v příkopu hradebním u Belvederu, v Šáreckém údolí, u Roztok, Chaber, na louce u Lišky. — V lesích u Dobřichovic. — Josefská huť u Hor. Plané! — Velké Březno a Bukov v litoměř. U Verneřic. Na svahu Milešovky! — Čes. Lípa. Bor. Mimoň a Vartemberk. — Turnov. — Košátky. — Jizerské hory. — U Kostelce nad Orlicí! — U Královic na Želivce! — Č. Vrbny u Budějovic! Písek: u Hvězdy a jinde v lesích! — Šumava: na louce pod Špičákem, na rašelině Fišerfilz a u Vltavy pod Kvildou!

b) Lodyha skoro jednoduchá.

12. H. stramineum Dicks. — V bažinách a na rašeliništích v hornatých krajích i na pohoří. Porůznu.

Krušné hory: Oberwiesenthal (dle Rabenhorsta). Teplice (Winkler)! — Šluknov (Karl)! — Žiznikov a Pihel u České Lípy (dle Watzla). — Jizerské hory: v řečišti Jizery i na tamnějších rašelinách (Limpricht). — Krkonoše: u Mumlavy nad N. Světem! U Labského slapu, na Labské a na Bílé louce (Milde, Sitenský)! U obou rybníků (Milde). — Abršpach (Milde). Janské lázně a Chudoba (Milde). — Šumava: jižně Kužvardy, u pramenů Vltavských, velmi hojný ve Fišerfilzu, u Ahornbachu a v bažině u Gerlsäge!

Poznámka: Hypnum trifarium W. et M. bylo sice presidentem Veselským z Krkonoš uvedeno (viz Oester. Bot. Zeitschr. z r. 1860), nebylo ale dosud nikým zjištěno.

3. Sekce *Limnobium.* Br. et Sch.

α) Žíla lodyžních listů jednoduchá.

13. H. arcticum Somf. — Na kamenech horských vodopádů velmi vzácný.

Krkonoše: v Labském důlu (r. 1832 Flotow). Nad Malým rybníkem (Sendtner). Na Kotli a u vodopádu Úpy (Limpricht).

14. H. palustre Huds. (H. Roesei Br. et Sch.). — Na vlhkých místech různé povahy v předhořích a na pohoří dosti rozšířen, časem i do sousední nižiny sestupující.

U Neštěmic v Litoměř. u potoků vzácný (H. Malý)! — V okolí Českolipském (dle Watzla). — Na kamenech potoka Libuňky pod Mašovem u Turnova r. 1881! — Na sloupech děkanského chrámu Jaroměřského (Knaff)! — Kunnwald u Žamberka (Bílek)! — Jizerské hory: u Velké Jizery velmi statný (Limpricht). — Krkonoše: v Obřím důlu a u Malé Úpy (Milde). — Chudoba (Milde). — Šumava: Čertova stěna nedaleko Vyš. Brodu! U lesního příkopu nad Grafenhütte u Kvildy! — Var. hamulosum: Turnov ve Farářství!

β) Žíla lodyžních listů rozdvojena.

† Žíla hned od spodiny vidličnatá.

15. H. dilatatum Wils. (H. molle Aut.). — Na skalnatých břehách horských ručejů, porůznu.

Krkonoše: Sv. Petr, Kotel a M. rybník (Milde, Sitenský)! Obří důl (Milde). — Králický Sněžník u Wölfelsdorfu (dle Limprichta). V údolí Moravy (Nees). — Možno, že náleží sem dle žilnatých, vnitřních perichætialních listů i rostlina Krušnohorská, Rabenhorstem od Oberwiesenthalu a z Klínové hory co Limnobium alpestre Br. et Sch. uvedená. — Taktéž sem na jisto směřuje Hypnum alpestre, presidentem Veselským od M. rybníka z Krkonoš uvedené.

16. H. molle Dicks. (z části H. molle Dicks. ve Kryptogamenflora von Schlesien z r. 1877). — Na zavlažovaných skalách Krkonošských velmi vzácný.

U Velké Sněžné jámy, kdež r. 1865 v sterilním stavu Limprichtem byl objeven.

†† Žíla z počátku jednoduchá, výše rozdvojená.

17. H. ochraceum Wils. — V potocích Krkonošských, Jizerských a Šumavských velmi hojný, jinde jen po skromnu.

Jizerské hory: v M. Jizeře a v potocích Jizerských lesů (Limpricht). — Krkonoše: Wurzeldorf a Mumlava u Nov. Světa! V Pančici a u Labských pramenů! Labská louka, Labský důl, slap Pančice, Kotel, u Sněžných jam a u Rybníků (Milde a Limpricht)!. Sv. Petr (Milde). — Abršpach (Schultze). — Pod Králickým Sněžníkem u Lipky a u Moravy! — Po skromnu jen u Velkého Března na Matzensteinu v Středohoří (H. Malý)! — Šumava (již Müncke): Gerlbach, Ahornbach, Maderbach, Fišerfilz, u Star. Hurkenthalu, ve Vltavě u Kvildy a u Vltavských pramenů všude dosti hojný!

4. Sekce: *Acutifolia.* Limpricht.

Pro velkou rozmanitost tvarů této sekce uvádíme, abychom jednak přehled, jednak vzájemnou souvislost jednotlivých druhů objasnili, tyto specie co běžně známým subgenerům přidělené.

a) Lodyha i větve bez vlásení a bez parafyllií.

1. Subgenus: Harpidium. — Listy vůbec neb jen nejmladší srpovité, s jednou zřetelnou žilou.

b) Vlásení a parafyllie, neb pouze jedny z obou vyvinuté.

α) Vlásení schází (vyjm. H. molluscum).

2. Subg.: Rhytidium. — Lodyha nepravidelně zpeřená. Listy napříč zčeřené, s tenkou žilou.

3. Subg.: Ctenidium. — Lodyha velmi pravidelně a hustě zpeřená. Listy podél brázděné neb ploché.

β) Vlásení i parafyllie vyvinuté.

4. Subg.: Cratoneuron. — Listy se značně tlustou jednoduchou žilou.

5. Subg.: Homomallium. — Listy bez žíly, nebo se slabou a krátkou, častěji krátce vidličnatou žilou.

1. Subgenus: Harpidium Sull.

α) Křídla listů nadmutá, nápadně od ostatních spodinových buněk se lišící.

† Listy podél brázděné.

18. H. uncinatum Hedw. — Pouze v pahorkatině a na pohořích rozšířený a tam na zemi neb na stromech obecný. Velmi různotvárný.

Josefská huť u Plané! — Marianské lázně! — U Wiesenthalu v Kruš. horách (Rabenhorst). — Velké Březno na Matzensteinu (H. Malý)! — Ledová hora u Kamýku v Litoměř. (Malý)! — Šluknov (Karl)! — Na čediči u Parchen, na Kozlech, Rálsku a na Klejsu v okolí Č. Lípy a Mimoně (Watzel). — Bezděz! — Ještěd! — Rokytnice (dle Em. Weisse). — Jizerské hory (Opic, Limpricht). — Krkonoše: v stínu lesním obecný až na Sněžku! — Chudoba (Milde). — U Kunnwaldu (Bílek). — Pod Králický Sněžníkem u pramenů Moravy! — Jižní Čechy: Blánský les, Kužvarda, na rašelině Fišerfilz na kosodřevině, u Eisensteinu, na Špičáku a u Čer. Jezera, na Javoru všude hojný!

19. H. exanulatum Gümb. — V příkopech a bažinách rozšířený, zvláště ale na rašelinných lukách vyšších krajin obecný. S následujícím častěji pospolu a jemu nápadně podobný.

Košátky v Bolesl. — Mimoň, Žiznikov a j. v okolí Českolipském. — Jizerské hory, zvláště na rašelinách. — Krkonoše: Bílá voda, Bílá louka, Labská louka a jinde! — Brauner a prameny Moravy pod Král. Sněžníkem! — Josefská huť u Plané! — Veselí v Táborsku (Sit.). — Písek! — Šumava: u Kužvardy, u pramenů Vltavy, na rašelině u Heidlu jižně Kašperských hor, u píly Ahornsäge, na Poledníku u Stubenbachu, u N. Hurkenthalu, u píly Gerlsäge, u potoka Řezenského a na Špičáku u Eisensteinu!

†† Listy nebrázděné.

20. H. fluitans L. — Na vlhkých bažinatých místech, v tůních a pod. všude rozšířený a jako předešlý velmi různotvarný.

V tůních podél dráhy mezi Neratovicemi a Byšicemi. — Taktéž u nádraží Uhřiněvesského! — Nové Benátky u Jizery! — Na rašelinách u Č. Lípy a Mimoně (Sitenský)! — Kurovodice u Mnichova Hradiště! — Jizerské hory (Limpricht). Krkonoše: tu ve všech vodách a pramenech od hřbetu až na Sněžku hojný. — Abršpach (Göppert)! — Jižní Čechy: Veselí u Tábora (Sitenský)! — Počátky (Pokorný). — Písek u Vodáka a na lukách!

21. H. aduncum Hedv. (H. Kneiffii Schimp.). — V tůních i bažinách a na vlhkých místech nižiny a pahorkatiny porůznu.

V okolí Pražském: na Ládví v loužích! U Chaber v Draháňské rokli! — U nádraží Uhřiněvesského! — Na jižním svahu Milešovky! — Vyschlé louže na Grafenhöhe v Litoměř. (H. Malý). — V okolí Českolipském zvláště na Kumerských rašelinách (Sitenský)! — Po

kraji rybníka „Nohavice“ u Turnova! Tamtéž ve Farářství! — Písek u rybníka Ražického! — Na Krkonoších ještě u M. rybníka (Milde).

22. H. scorpioides L. — V hlubokých rašeliništích, vzácný.

U Kunersdorfu, Žižnikova a na „Faule Wiese“ v krajině Českolipské a Vartemberské (Sitenský)! — Šluknov (Karl)!

23. H. Sendtneri Schimp. — V hlubokých bažinách nižiny, pahorkatiny a v předhořích, vzácný.

U Rožďalovic (mezi charami drem. Lad. Čelakovským přinesenými)! — Jakscheberg, Lubošská rovina, Navorer Wiese a Bílý vrch nad Nov. Světem (Sitenský)! — V bažinném příkopu u Svárova blíže Č. Lípy (Juratzka).

β) Křídla listů neliší se od spodinových buněk.

† Listy nebrázděné, dlouze šídlovitě zakončené.

24. H. intermedium Lindb. — V bažinách nižiny a na vlhkých podhorských lukách, vzácný.

Žiznikov, Faule Wiese, Černý rybník a Kunersdorf v Českolípsku (Sitenský)! — Šluknov (Karl)! — Mezi Velkou Moravou a Lipkou pod Král. Sněžníkem!

25. H. revolvens Sw. — Na podobných místech jako předešlý, jemuž se tvářností přibližuje.

Na Krkonoších dle Schimpera objevil Sendtner a dle udání Veselského Nees.

†† Listy hluboce brázděné, krátce zakončené.

26. H. vernicosum Lindb. — Na vlhkých zvláště podhorních lučinách, pořídku.

U Košátek v Bolesl. (Sitenský)! — Vavruškův rybník u Kuřívod (Sit.)! — Hrádek [(Grottau) Menzl]! — Na bažinách u Struhařova mezi Benešovem a Divišovem! — U Veselí v Táborsku na rašelinách (Sit.)! — Na Šumavě (již dle Milde-ho): na louce u nádraží pod Špičákem! Na louce u silnice blíže Hurkenthalu!

2. Subgenus: Rhytidium Sull.

27. H. rugosum L. — V suchých, zvláště borových lesích a na travnatých úklonech až na temena horská dosti rozšířen.

V okolí Pražském: Stromovka, Podbaba, Jenerálka, Selc, Brňky, Hlubočepy, Sv. Prokop. — Teplice (Winkler)! — U Vanova na Vrkoči v Litom. (H. Malý)! — Bezděz! — Rumburk u Jičína (Sitenský)! — Jiz. hory: na Tafelfichte (Menzl)! — Krkonoše: u Rybníků,

u Malé sněžné jámy a jinde na temenu až na Sněžce. — Již. Čechy: Krumlov (Jungbauer)! — Písek!

3. Subgenus: Ctenidium Limpr.

28. H. crista castrensis L. — V hlubokých lesích pahorkatiny a na pohořích sice rozšířen, nikde ale v hojnosti. — Jen zřídka též v rovinách.

Kačina u Kolína (Peyl)! — Ve Středohoří: u Zinkensteinu (Malý)! U Teplic (Winkler), Šluknova (Karl), Č. Kamenice (Hrabal)! Na Kozlech u Č. Lípy (Watzel). — Liberec (Menzl)! — Turnov: Na Kozákově a v lesích Hruboskalských! — Hauenstein (Opic)! — Jizer. hory (Opic, Limpricht)! — Krkonoše: Čertova skála u Nov. Světa! Kotelní jáma (Milde). Vysoké Kolo! Bílá voda! — Pod Králickým Sněžníkem u Klappersteinů! — Jižní Čechy: Písek, na Kraví Hoře! — U Stráže (Leonhardi). — Na Libínu u Prachatic! — V Šumavě: na Ploeckensteinu (Čelakovský)! U pramenů Vltavy, na Poledníku u Stubenbachu, na Špičáku a pod Čertovým Jezerem u Eisensteinu!

29. H. molluscum Hedw. — Na vlhkých vápencových, řídčeji též na pískovcových skalách v nižině i na pohoří roztroušen.

V okolí Pražském: u Sv. Prokopa! a Ivana (Bracht)! — Teplá (Conrad)! — Teplice (Winkler)! — Ouštěk v Litoměř. (Opic)! — Pihel u Č. Lípy (Watzel). — Turnov, v rozsáhlých povlacích vápnitopisčitých skal ve Farářství! — Košátky na suchých lukách? vedle rašelinných luk (Sitenský)! — Prachovské skály pískovcové u Jičína (Sit.)! — Jizerské hory: na čediči Buchberku (Limpricht). — Krkonoše: Kotelní jáma (Milde). Kotel. M. rybník a j. (Limpricht). Obří důl (Milde).

4. Subgenus: Cratoneuron Sull.

α) Buňky krátce šestiboké.

† Listy holé.

30. H. filicinum L. (Amblystegium Lindb.). — V pramenech, tůních, bažinách a na rozličných vlhkých místech, zvláště, kde jest vápencová voda, z nižiny až ku vyššímu pohoří rozšířený. Mezi příbuznými nejrůznotvárnější.

V Pražském okolí: Ládví, Chabry, Brňky, Přemyšleň, Šárka, Prokop u potoka, Chuchle. Štěchovice. — Milešovka. Teplice. Trmice a j. — Č. Lípa. — Tůně podél dráhy mezi Neratovicemi a Byšicemi.

— Bezděz. — Turnov: na mnohých místech. — Ještěd. — Jičín na Prachovských skalách. — Jizerské hory: u Malé Jizery (Limpricht). — Krkonoše: u Sv. Petra! — Janské lázně! — Jižní Čechy: Písek, v Hradišťském lese a směrem k Vrcovicům ve vápenitých vodách!

31. H. fallax (Brid.) Milde. (Amblystegium irriguum β) spinifolium et γ) fallax B. et Sch.) — V pramenech vápencových s předešlým, ale velmi vzácný.

Druh tento nalezl jsem u Prahy v potůčku pod Brňkami proti Roztokům roku 1877, a pravost jeho zvláště dotvrditi nechal jsem lékárníkem Geheebem v Geyse Výmarské, jenž znám co nejpilnější bryolog Evropský. — R. 1881 nalezen byl opět a v podobných poměrech nedaleko Brněk u Chaber u pramenu kyselé lučiny, „Rybníčky“ jmenované.

†† Listy po obou stranách s hustými papillami.

32. H. decipiens [(D. Ntr.). — Thuidium decipiens D. Ntr.]. — Na vlhkých křemenitých místech horských, vzácný.

Na Krkonoších: Kotel a Malý rybník a níže i ve skalách Abršpachských. (Dle Limprichta.)

β) Buňky listů dlouhé, úzce čárkovité.

33. H. commutatum Hedw. — V pramenitých vodách vápencových krajin v nižině až do předhoří porůznu, ale na svém stanovišti hojně se objevující.

U Prahy: v okolí Zlichova a Selce (Opic)! — U Turnova: ve Farářství a u malého vodopádu u Myšiny na příkrých stěnách vápencových velmi bujný a plodonosný! — U Jičína na Loretě (Sitenský)! — Kostelec nad Orlicí na svahu směrem k Doudlebům!

34. H. falcatum Brid. (H. commutatum var. falcatum Schimp.). — Na mokrých vápenitých lukách nižiny i hor porůznu, však hojnější předešlého.

U Turnova na stálé vlhké pisčité pasece u Konic! — Na lukách jižního svahu Ještědského východně od Světlé! — V Krkonoších: v Kotli a ve Sněžných příkopech (dle Limprichta). Na mokvajících skalách svorových u silnice pod Krausovými boudami!

5. Subgenus: Homomallium Limpr.

α) Listy dlouze, šídlovitě neb vláskovitě zakončené.

α) Křídla listů nadmutá, velkobuněčná.

35. H. callichroum Brid. — Na rozličném křemenitém substrátu po horách rozšířen.

Význačný pro říši jeřábu a rozptýlený po temenu Krkonošském, na př. u M. rybníku, u Sněžných jam, na Malém Šišáku a u Pomezných bud (Limpricht). — Králický Sněžník (Limpr.) a prameny Moravy, kde již méně hojný (Milde).

β) Křídla plochá, ze řad drobných buněk kvadratických složená.
† Listy ku konci ostře pilovité.

36. H. reptile Mich. (H. pallescens var. subjulaceum Schimp.). — Na kořenech, pařezech a kmenech, řídčeji na kamení pohorském, místem i v podhoří, dosti vzácný (ne-li snad spíše přehlédnutý).

V Krušných horách (dle Rabenh.). — Dle H. Malého mezi Leskea ve Středohoří po skromnu! — V Krkonoš.: na hoře „Čertova Skála“ u Nového Světa! U Janských lázní v „lesním parku“ velmi obecný (Milde). U Sv. Petra a v Obřím důlu (Limpricht). — V Šumavě: na Špičáku u Eisensteinu místem velmi hojný nejen co povlak i menších kmenů bukových ale i na smrku!

†† Listy vůbec nebo většinou celokrajné.

37. H. pallescens Pal. Beauv. — Na pařezech a kmenech pohorských, častěji.

V Krkonoších: u Sv. Petra (Limpricht). U Bílé vody (Ewerken)! V Labském důlu (Flotow). U slapu Labského, u Pančavy, na Kotli, na V. Kolu, Malém Šišáku, v Krakonošově zahradě, u „Tří kamenů“, u Sněžných jam a jinde (dle Mildeho, Remera a jin.). — V Jizerských horách: na kmenech smrků (Limpricht). — V Šumavě: na temenu Špičáku u Eisensteinu!

38. H. incurvatum Schrad. (Plagiothecium D. Ntr.). — Na vápencových skalách, kamenech a zdích v pahorkatině i na podhoří roztroušený, na temenu horstva vzácnější.

V Podlešínském hájenství u Milbohova (Elbogen) a u cesty mezi Kamýkem a Litoměřicemi častěji (H. Malý)! — Na čedičovém kameni pod Špičákem u České Lípy (dle Watzla). — Na Jizerských horách: na čediči Buchberku (Limpricht). — Na Krkonoších: v Labském důlu a u mlýna na Malé Úpě (Milde). U Jan. lázní a u Chudoby (Milde). — U řeky Moravy ve vápenných lomech „Quarklöcher“ pod Král. Sněžníkem (Milde).

39. H. cupressiforme L. — Při rozličném substrátu, zvláště ne trvale příliš vlhkém, rozšířen co nejobecnější druh po všech výškách a to v odrůdách nejrozmanitějších, které mezi sebou

různější jsou podoby, než rozličné jiné druhy tohoto skupení. Nejštíhlejší odrůda, H. cupr. var. filiforme, obývá i skaliny i kmeny po všech končinách vlasti, od hradeb Pražských až na Sněžku! — Zvláště nápadná forma, H. cupr. var. elatum Br. et Sch.; — vztýčená a poněkud svou silou na H. rugosum L. upomínající, pokrývá pastviny nad vápencovými skalami Hlubočepskými u Prahy!

b) Listy krátce zakončené.

40. H. Lindbergii Mitten. (H. arcuatum et H. patientiæ Lindb. — H. pratense *β*) hamatum Schimp.). — Na vlhkých lučinách a mezích též u pramenů (zvláště podhorských) a v pahorkatině, kdež dosti rozšířen.

U Písku v již. Čechách na lukách! — Turnov: ve Farářství a po kraji lesa mezi Valdštejnem a Vartenberkem! — V Jizerských horách na břehu ručejů (Limpricht). Na Krkonoších: na čediči u M. sněžné jámy (Limpricht). — V Šumavě: na louce od nádraží Špicberského k Prokopovi! — Lučiny u N. Hurkenthalu! U pramenů Bílého potoka nedaleko Kašperských hor!

41. H. pratense Koch. — (H. curvifolium C. Müller Synops.) — Na bažinných lukách; dosud vzácně pozorován.

Dle Veselského a Juratzky u Prahy s plody sbíral Prevot. V lesních bažinách nad Dobřichovicemi! — U Teplic (Winkler). — Spoře na lukách u Písku! — U luk mezi Kostelcem nad Orlicí a Doudleby pod lesnatou strání!

Dodatečné pokynutí.

Co tuto o počtu druhů rodu Hypnum uvedeno bylo, jest sice pouhou dosud kostrou na základech docílených úspěchů, na ten čas ještě skromných, sestrojenou. Přes to svědčí ono množství přece o valném bohatství domácí květeny bryologické, která teprvé bedlivějším rozeznáváním těch tvarů v jasnější světlo postavena bude, jež — jsouce při anatomické různosti habituelně sobě velmi podobnými — i pospolu na jednom často substrátu se objevují.

Tím získá se pro jednotlivé druhy také více stanovisk, jichž i při méně vzácných tvarech dosud valně postrádáme.

Při známé rozmanitosti vertikalních poměrů Čech, kde značné vrcholy od nejvyššího pohraničného pásma i hloub ku středu země couvají, velí zkušenosť pátrati i tam zvláště po těch tvarech vzác-

nějších, které v předešlém sestavení nebyly co výhradně horské uvedeny, ale jež mimo pohoří i předhoří obývají.

To týká se zvláště druhů z podrodku Homomallium a též některých ze sekce Limnobium. Tyto mohou býti zavlečeny vodou s temen i níže do rovin, tak jako zárodky prvních zase větrem přenášeny bývají s pohoří i na vzdálenější kupy, z teplejší roviny se vyšinující, kdež se s přiměřenými své povaze poměry setkávají.

Mezi tvary z nižin známými míněny svrchu i druhy v dolinách podhorních rostoucí, a tu opět mnohé pozornosti věnovati třeba jest bažinné a luční květeně těch druhů, které zejména sekci acutifolií a obtusifolií skládají, a jež při podobném tvaru i příbuzné lokality vyhledávají. — Opatrnější skoumání květeny vápencových skal horských, tedy i žil vápencových, poskytne, míním, též příznivějších výsledků, ne sice tak bohatých, ale přece co do druhů jiných, než které vlhkou rozpuštěným vápencem bohatou lučinu nebo mokvající skálu křídového útvaru v rovině obývají.

Nemůže býti ku škodě, poukazuji-li posléze k jedné vlastnosti, která nejen Hypna a jiné listnaté mechy ale i tvary jatrovkovitých označuje. Jest to přibližná srovnalosť i ve tvaru ústrojů pohlavních i v podobě výtrusnic a výtrusů, kterýmžto se až na menší výminky v systematice a při určování menší váhy přikládati může, než (účelem svým) obdobným ústrojům spermofytů.

Tím důležitější jest vzájemné umístění pohlavních ústrojů. Poněvadž ale sbírání těchto sporofytů není tak snadné, aniž s jistotou vyčkati se dá čas pohlavní dospělosti jejich, která mimo to u mnohých druhů jen zřídka nebo i vzácně se dostavuje, jaký pak div, že se v systematických dílech především ku vegetativním ústrojům, za oněch poměrů jediným to zbývajícím známkám, ve všech podrobnostech přihlíží. Zejména tu na váhu padá axillace a směr lodyhy, tvar a poloha čepele listové, zvláště pak ale přítomnosť, síla a délka žíly, a tvar i jiné vlastnosti pletiva listového. Toto zachovává při jednotlivých rodech zvláštní povahu svou pravidlem tak věrně, že se dle něho na př. druhy z rodu Hypnum od habituelně podobných z rodu Brachythecium, Eurhynchium, Amblystegium a j. spolehlivě odlučovati dají.

Z celého pletiva listového vyžaduje ale u rodu Hypnum nejopatrnějšího zkoumání ona skupenina buněk, která se po obou stranách žíly nebo vůbec spodiny listové po kraji čepele rozkládá. Uvádíme ji svrchu na patřičných místech pod jménem „křídel“ („Blattflügelzellen“). — Právě za tou příčinou, že se k jejich povaze (tvaru,

mohutnosti, občasné nadmutosti ano i ku barvě jejich) u nás dosud málo přihlíželo, objevuje se ve sbírkách hojnosť materiálu nesprávně stanoveného, což poměr, jenž víru v cizí udání velmi zhusta vyvracuje.

36.

Traktát podkomořího Vaňka Valečovského proti panování kněžstva.

Četl 14. listopadu 1881 dr. **Jaromír Čelakovský.**

V bratrském rukopise herrnhutském d. II. na str. 215—222 nalezá se „Traktát pana Vaňka Valečovského etc. učiněný proti Rokycanovi a jeho kněžím“, o němž sice naši domácí dějepisci nejednou se zmínili;*) jehož obsah však nebyl posud ani uveřejněn, ani tou měrou uvážen a oceněn, jak toho zasluhuje. Majíce za to, že každý příspěvek je vítaným, který dobu slavného Jiřího Poděbradského poněkud aspoň nám objasňuje, vydáváme tímto traktát svrchu zmíněný poprvé tiskem a chceme o spisovateli a o obsahu jeho sepsání několik slov promluviti na základě zpráv, jež se nám odjinud zachovaly.

Traktát není, jak se posud za to mělo, připsán panu Zděnkovi Kostkovi z Postupic, přednímu to důvěrníku Jiřího Poděbradského, od podkomořího Valečovského; nýbrž od někoho jiného, který na počátku ironicky panu Zděnkovi píše: „Vyznání slavné víry o kněžích pana Vaňka Valečovského, podkomoří království Českého, posýlám. A Tvá milost, když jeho čísti budete sepsání, račte přijíti jako od lejka, kterýž nemnoho duchovně mluviti umí, ale zhloupa naprosto. A já za něho prosím, podle omluvy jeho, že jej zdravě vezmete a jemu v jeho neopatrných řečech, ačby se namátly, pohovíte i odpustíte.“

Už slova ta ukazují, že traktát ten bez náležité omluvy a výslovného ohražování se proti jeho obsahu nebyl rozšiřován a skutečně, jakkoliv horlení podkomořího Valečovského na panování a pletení se kněží do záležitostí politických v Praze i ve městech venkovských mnohé zajímavé světlo vrhá na neurovnané sociální poměry po válkách husitských u nás, zvláště ve městech, správě úřadu podkomořského

*) Palacký: Děj. Č. IV. 1. str. 229, 380 a 404; Rybička v Slovníku naučném d. IX. str. 872; Jireček Rukověť II. str. 308.

přikázaných; tedy na druhé straně mnohá místa tohoto traktátu, jmenovitě pokud se m. Rokycany dotýkají, přeplněna jsou zášti a dokazatelným strannictvím tou měrou, že je s velikou opatrností a nedůvěrou sluší bráti a opakovati.

Václav čili Vaněk Valečovský z Kněžmosta pocházel z vládycké rodiny městské, náležeje původně k straně Rokycanově, jejímž vůdcem v Praze byl jak známo v dobách husitských proslulý měšťan Jan Velvar. Když po přijetí Sigmunda za krále dostala se v Praze ku vládě strana Příbramova a v následujících letech za purkmistrovství Pešíka z Kunvaldu nastalo kruté pronásledování rozhodnějších kališníkův; tu Valečovský nalezal se dle všeho mezi těmi, kteří opustili hlavní město a navrátil se do Prahy teprvé po dobytí jejím Jiříkem z Kunštátu dne 3. září 1448; zasedaje od té doby až do r. 1452 společně s Janem Velvarem v radě Starého Města Pražského.*)

Nedá se pochybovati, že už v tu dobu náležel k zámožnějším měšťanům Pražským; avšak vlastní jmění jeho nejvíce se rozmnožilo z poručenství, které naň vložil ve vyhnanství r. 1439 měšťan a dlouholetý druhdy konšel Pražský Mikuláš Kněževeský, nejspíše blízký jeho příbuzný. Týž byl v lednu roku 1438 společně s Velvarem a jinými v Praze zatknut a na Žebráce uvězněn;**) avšak na podzim následujícího roku podařilo se mu z vězení utéci, když byl hlídače svého zabil a přišed na Mělník, zřídil tam 27. listopadu 1439 poslední pořízení o veškerém svém statku, k němuž náležel dům v celetné ulici v Praze, tvrze a panství Žiřice, Psáře a Kněževes a dvůr v Košířích. Poručníky nad zbožím tím jmenoval mimo Vaňka z Kněžmosta ještě Viléma z Talmberka a Beneše z Mokrovous, dokládaje v kšaftu slovně, že „s tiem se vším mají s raddú mistra Janovú Rokycanovú a s kněze Janovú z Nedvojevic učiniti z rozkázání mého za mú duši z té viery a tak, jakož sem sě k nim utekl v své núzi.“ Poslední tato vůle stvrzena byla radou m. Mělníka a teprvé r. 1450 vložena byla do kněh městských v Praze. Stalo se totiž, že konšelé Pražští, zvěděvše, že Kněževeský z vězení utekl a brzo na to zemřel, zapsali 4. prosince 1439 do kněh, že všechna odúmrť po něm pro jeho viny a zradu na obec připadla a darovali hejtmanu

*) Kniha zápisní v arch. m. Prahy č. 992 str. 223, 227, 231 a 232. — Srv. též Památky 1860 str. 12. — V té době byl v držení hradu Valečova u Mnichova Hradiště, jsa nejspíše synem jednoho ze známých dvou bratří z Valeřova, přátel to Žižkových.

**) Palackého Děj. Č. III. 3. str. 280.

svému Hanušovi z Kolovrat Žiřice a dům v celetné ulici za odměnu služeb, jež od smrti Albrechta obci proti jejím nepřátelům vykonal.*) Podobně i ostatní statky rozdělili mezi své přívržence. Po r. 1448 ujal se arci Valečovský záležitosti té se vší rozhodností. V březnu r. 1449 svolána jest obec veliká a tu obeslána před ní stará rada z doby Pěšíka z Kunvaldu, kterou „mnoho súsedóv a spoluměšťan bylo jest zhyzděno a zmazáno, z nichžto někteří vězeni i z města jinam do vazeb vydáni a jiným z města kázáno bylo.“ Když na žádost Valečovského dotaz k ní učiněn, ví-li co zlého na Kněževeského a ostatní vyhnance a když předvolaní popírali, žeby čeho věděli o zápisech, jimiž strana Rokycanova na dobré pověsti zhyzděna byla; tu z jednomyslného usnesení obce zápisové ti zrušeni a vypovězení sousedé a jich rodiny do města k sousedství i ke všem právům navráceni a přijati sou.**)

Následkem toho pohnal Valečovský držitele statkův Kněževeského před soud, žádaje, aby mu právo k nim přiřčeno bylo podle spravedlnosti. Konšelé také v jednotlivých případech dali mu za právo, potvrdivše kšaft z r. 1439; avšak největší obtíže činily statky, které byly Hanušovi z Kolovrat obcí darovány a od tohoto Jindřichovi Berkovi prodány. Když na valném sněmě r. 1449 žaloby v té příčině předneseny byly, uzavřeno tam, že Zbyňek Zajíc z Hazmburka má v té při stranám spravedlivou výpověď učiniti; načež poručníci, patrně sobě dobře netušíce, v lednu 1450 postoupili všecka zboží dědičná, nápadná i jiná po Kněževeském Jiříkovi Poděbradskému k dědičnému držení, ničeho ani sobě, ani na jakés dobročinné účely nevymínivše, k čemuž i mistr Rokycana dal svou vůli. Jiřík však rok na to, obdržev při, prodal dům v celetné ulici Vaňkovi z Kněžmosta za 100 kop a r. 1452 obdržev po dobrém od Berky z Dubé Žiřice zpět, postoupil je témuž Vaňkovi beze vší náhrady.***) Uvážíme-li, že Kněževeský odkázal zboží své „na svou duši“ a že odkaz ten s radou m. Rokycany měl se vyplniti; můžeme i v těchto soukromých poměrech shledávati nějaký zárodek rozstrku, kterýž mezi Valečovským a Rokycanou v ten čas nastával.

Od té doby zmáhal se majetek Valečovského značně; tak r. 1454 zastavil mu král Ladislav „hrad v Jaromíři s mlýnem pod kostelem“ ve 300 kopách†) a roku 1455 po smrti zemana Suchana

*) Kniha arch. č. 992 str. 199 a 225. — Arch. Č. III. str. 523.

**) Tamže str. 232.

***) Tamže str. 224, 230, 232 a 233.

†) Liber memorialis diversi coloris m. Jaroměře str. 6 a 7. — Valečovský prodal pak 22. listopadu 1465 tento zápis „na hrad v Jaromíři, kterýž

postoupil mu hrad Opočno s městem a vesnicemi jako odúmrť.*) — Zámožností touto vysvětluje se značný vliv, jehož Valečovský za správcovství i kralování Jiřího Poděbrada ve stavu městském i v záležitostech politických požíval. Když v dubnu r. 1452 zvolen byl Jiřík na sněmě za správce zemského a přidáno mu bylo k radě 12 osob, byl stav městský zastoupen v radě té dvěma členy a z nich na prvním místě jmenován byl Vaněk z Kněžmostu, řečený Valečovský.**) Rada ta měla společně se správcem zemským království spravovati a zvláště úřady a soudy obsazovati. Brzo také na to jmenováni jsou správcem zemským úředníci zemští a tu podkomořství svěřeno jest Valečovskému, kterýž byl měšťanem Pražským i kališníkem, jak to předpisoval majestát krále Sigmunda z r. 1435.

Jiřík Poděbradský, maje sobě správu země svěřenou, usiloval nejprvé o upokojení obyvatelstva domácího a o dohodnutí se s nejvyšší mocí světskou a duchovní, chtěje zemi zmítané tak dlouhými krvavými válkami opatřiti oddechnutí a pokoj. Ve směru tom podporoval jej podkomoří jeho velmi horlivě. Zachovalo se nám dosti zpráv o úřední činnosti Valečovského, z nichž je patrno, že se vřele přidružil k snaze po „upokojení země“, chtěje toho dosáhnouti povznešením moci královské pomocí stavu městského a cestou pokoje s církví. Už r. 1452 nalézáme jej na objížďkách po král. městech, aby zařizoval nové osazení měst a urovnával majetkové poměry v nich, uklizuje přečetné spory obcí se starými obyvately, kteří v čas husitských válek od obcí byli odběhli. Roku 1453 jmenován jest členem komise, která měla provésti revisi majetnosti v celých Čechách a pečovati o navrácení rozchvácených statkův korunních a zádušních a činnost tato zjednala mu zajisté mnoho nepřátel mezi držiteli takovýchto zboží.***) V téže asi době ve městech pošumavských, kde až do pádu Tábora r. 1452 učení táborské převládalo, jal se

jest udělán z domu proboštského . . . purkmistru, konšeluom i vší obci z Jaromíře.“

*) Arch. Č. III. str. 561. — V knize arch. městského č. 992 nalezá se na str. 259 zápis ze dne 9. srpna 1469, kterým Samuel z Hrádku a z Valečova, podkomoří království Českého, postupuje a prodává švakrovi svému Vaňkovi z Valečova a z Opočna svobodné mlýny Helmovské na Poříčí vedle zdi Nového Města za 1200 zlatých uherských, jež mu tento r. 1466 k jeho pilné potřebě byl zapůjčil a jichž Samuel do té chvíle neoplatil. Mám za to, že tento Vaněk z Valečova je synem podkomořího Valečovského, neboť Samuel jmenuje se jinde jeho zetěm, maje za manželku dceru jeho Ofku.

**) Arch. Č. II. str. 311 a Palacký Děj. IV. 1. str. 268.

***) Palacký Děj. Č. IV. 1. str. 299.

zaváděti přes mnohý odpor pořádek, staraje se s úředníky svými o zavedení jednoty u víře, a pronásleduje i trestaje zvláště duchovní, kteří se z kázně církevní byli vytrhli. Počínal si při tom dle všeho prudce a přenáhleně, chtěje asi mladému králi Ladislavovi a jeho rádcům tím se zavděčiti. Vypravujíť o tom prameny bratrské, že pronásledování dělo se tak hromadně a úkvapně, že s tím mistr Rokycana nesouhlasil a maje soud konati nad vězni, kteří mu od úřadu podkomořského dodáni bývali, nejednou propouštěl a vracel je k sousedům s psaními omluvnými a ochrannými.*) Avšak netoliko v městech v jižních Čechách; i jinde měl podkomoří dosti co činiti s nezřízeností duchovenstva kališnického. Dlouholeté spory a války náboženské spůsobily to, že nově a řádně v zemi svěceného kněžstva nebylo a že správa církevní nalezala se zvláště na venkově v rukou mužův dosti pochybné ceny a tu nemohlo ani jináče býti, nežli že poměry v obcích městských stávaly se neutěšenými. Podkomoří ale chtěje míti ve městech najednou pořádek a naráželje často u kněžstva na odpor, sčítal pak všechnu vinu z rozháranosti těchto poměrův na mistra Rokycanu a nevycházeje s ním ze sporův, dal se strhnouti k urážkám a obviňováním naprosto nespravedlivým.

K tomu přistupovalo, že v prvních letech panování krále Ladislava v kruzích laických velké vystřízlivění ve věcech náboženských nastalo, a že myšlénka emancipace státu od všelikého vlivu církevního ve vládních kruzích nabývala vždy více půdy. I v kruzích vlasteneckých těžce se neslo, že z hnutí husitského následkem uzavření kompaktát hrubě nezbyla než hádka o přijímání pod obojí neb pod jednou spůsobou a obecná jevila se neochota k vůli otázce pouze theologické pouštěti se do nových válek.

Jak daleko tato reakce ve veřejném mínění byla pokročila, toho dokladem je právě traktát podkomořího Valečovského, namířený proti duchovenstvu vůbec, jež v něm přímo se obviňuje, že ze sobeckých záměrův usiluje o to, aby národ do nových válek a nebezpečí uvrhlo. Doba sepsání traktátu toho dá se ustanoviti vlastními slovy Valečovského, neboť na konci praví, že spisem svým se „zasadil proti kněžím modlářským a svévolným s boží pomocí pro královu milost pána mého, také pro pána zprávcí a pro tuto zemi i pro svou čest.“

Ladislav byl, jak známo, korunován na krále českého 28. října 1453 a zemřel 23. listopadu 1457 a může tedy sepsání traktátu pouze do tohoto mezičasí spadati. Majíce pak zření k neurovnaným

*) Palacký Děj. Č. IV. 1. str. 404.

poměrům ve městech, jak nám je Valečovský líčí, položíme spisek jeho blíže k r. 1453, než k r. 1457, kdy už země v klidnějších poměrech se nalezala. Nasvědčují tomu ostatně též další slova na tomto místě takto položená: „Pakli by co bylo (v traktátu) proti králově milosti, pánu zprávci a této zemi, v tom opraviti chci, jakž vaše milost rozkáže, buď řečí, statkem nebo hrdlem, za to prose vaší milosti, abyšte v paměti ráčili míti, jestliže co napotom skrze ně (kněží) zlého přijde králi jeho milosti, pánu zprávci a této zemi, že již tím déle vinen býti nemíním a také žádám to: co na ně provedu slušně a řádně, ať utrpí, jako na to bude slušeti, aneb opraví, jakož vaše milost rozkáže.“

Soudě dle těchto slov považoval Valečovský traktát svůj za obžalobu, kterou chtěl někoho z předních rádcův krále Ladislava, nejspíše nejv. kancléře Prokopa z Rabštejna poučiti a upozorniti na počínání si kněžstva kališnického a to zajisté stalo se nedlouho po tom, když Ladislav po korunovací úřady zemské znovu byl obsadil. Měl-li obsah traktátu jeho utajen ostati, pak bylo počínání jeho prostě nešlechetnou denunciací, jež na záměry Valečovského divné vrhalo světlo. Než toho nechceme se domýšleti, poněvadž sepsání jeho záhy došlo hojného rozšíření. Nezbývá pak jiného výkladu pro spůsob, jakým Valečovský zvláště o Rokycanovi mluví, nežli že mínil jednak novému králi, jenž vychován byl v názorech přísně katolických, se zalichotiti; jednak že chtěl nelibost projeviti nad vlivem a důvěrou, které se proslavený mistr u Jiřího Poděbradského v té době těšil. S tím souhlasí také poznámka na konci traktátu v bratrském rukopise učiněná, že „tento traktát skládal jest pan Vaněk Valečovský, dobré paměti podkomoří království Českého, svadiv se s Rokycanou, protože jest chtěl ve všech radách býti světských pánem. I podnes ten obyčej kněží mají, ač jich k radě nepovolají, že se proto hněvají.“

Víme odjinud, že později slovo Valečovského v radě zemské i u Jiříka Poděbradského mnoho platívalo; takže páni čeští těžce to nesli a mezi stížnosti své v čas zřízení panské jednoty tu žalobu položili, že král měšťany do rady své pojímá a „hubenějších než jsou oni, poslouchá;“*) což jedině k Valečovskému vztahovati se mohlo, který v úřadě podkomořském a v radě zemské až do srpna r. 1467. setrval, načež po něm zeť jeho Samuel z Hrádku, proslulý vůdce stavu městského, dlouholetý purkmistr Pražský a do té

*) Srv. Staré Letopisy str. 182 a Arch. Č. VI. str. 111.

doby hofrychtéř měst královských v podkomořství se uvázal. A tak tedy i ctižádostivost zavdala podnět ke kyselostem mezi Valečovským a Rokycanou, stavši se dle všeho příčinou sepsání ještě druhého jakéhos polemického spisu proti Rokycanovi, o němž však jediný Bartoš ve své kronice Pražské*) zprávu nám zachoval, sděluje některé výňatky „ze spisův, kteříž se nalezají v knihách nějakého pana Václava Valečovského řečeného, kteréž byl sepsal za času krále Jiřího, jsa tehdáž podkomořím měst královských v Čechách.“

Pokud se týče obsahu traktátu, jejž níže uveřejňujeme, tedy rozpadá se na dvě části. V první horlí se nechutně proti kněžím Táborským, že se účastnili tažení válečných v dobách husitských, a v druhé části vytýká se kněžstvu Rokycanovu příkrými slovy, že porušuje samo čtyry artykule Pražské, vedouc nemravný život a že plete se do záležitostí obecních a politických, tropíc v obcích městských rozbroje a neplechu. Litovati sluší, že Valečovský pronášeje tak těžké obžaloby, nejmenuje určitých případův, jež ho přiměly k takovému odsudku. Zdá se aspoň ze současných kázání Rokycanových a spisův bratrských, že žaloby jeho na porušenost tehdejšího kněžstva mají spíše pro sebe oprávněnost; nežli obviňování mistra Rokycany, jakoby ten byl všeho zla původcem a obhájcem a jakoby se výtržného kněžstva zastával. Aspoň podezřívání Rokycany, jakoby byl vyslovil se teprvé tehdy ve prospěch císaře Sigmunda, když mu slíbeno bylo arcibiskupství, nesrovnává se s historickou pravdou a nasvědčuje tomu, že i jiná tvrzení o tomto muži jsou pouhou pomluvou. Kterak na straně katolické velmi ochotně bylo uvěřeno Valečovskému, toho dokladem jest strannický spis o životě mistra Rokycany, kterýž brzo po r. 1471 mnich Jan Vodňanský pro pana Lva z Rožmitálu byl sepsal. Tamť se skoro slovně opakuje na př. následující kleveta o Rokycanovi: „Ipse sacerdos (Rokycana) consectatores suos hortatus est, ut laicos subpetitent, ita quod nihil in consiliis sine ipsis faciant aut ordinent; ipsi soli in senatu, quem velint vel instituant vel destituant nihil curantes de officio subcamerarii regni; ipsi laicos ad bellum instruant et excitent et interim eorum uxoribus abutantur.“**)

Nicméně traktát Valečovského, třebas byl spisem veskrze strannickým, předce s ohledem na spisovatele má tu důležitost, že je částečně aspoň ohlasem doby, nepříznivé panování kněžskému a domáhající se zřízení státu laického; že nám poskytuje poněkud obraz sociálních poměrův ve městech venkovských v prvních letech zpráv-

*) Vydání Erbenovo str. 154.

**) Palacký Urk. Beiträge str. 662.

covství Jiříka z Kunštátu a že nás i o lecčems zpravuje, na př. o vyjednávání s církví řeckou r. 1452,*) o čemž bychom jinak jenom nedostatečné vědomosti měli.

Jak ostatně rozšířena byla pověst Valečovského, jakožto odpůrce a neuprosného karatele výtržných a nemravných kněží, to dokazuje zpráva o smrti jeho, jež se nám v starých letopisech zachovala, a dle které „l. 1472 ve středu před sv. Matějem apoštolem (23 února) umřel Vaněk z Valečova, podkomoří království Českého, nazvaný od kněze Lupáče doctor idoneus. Ten chtěl kněží přes dieru do klády sázeti.“**)

Ku konci chceme se ještě zmíniti několika slovy o poměru podkomořího Valečovského k jednotě bratrské, abychom sobě mohli poněkud vysvětliti, proč právě v bratrských spisech se nám traktát Valečovského zachoval.

V rukopise bratrském nalézá se ihned za traktátem následující paměť:

„O vozu malovaném.“

„Pan Vaněk podkomoří starý měl vůz malovaný, a s obou konců koně zapřažené. A výklad toho vozu jest tento:

Vůz tento znamená církev rytěřující na tomto světě. A lidé nebožátka sedíce na něm, rádi by tíhli k nebeskému království, (a) nemohou, ano kněži zapřáhše koně do toho vozu, každý z svého konce k svému voji, i vezou i táhnou, trhajíce lidmi, každý na svou stranu i k své vůli, ale z místa nikam, až lidi na tom voze sedící tak svadili, že se sami tepou, rují a mordují, jako blázni, k nim, totiž k těm formanuom nic neřkouce.

Protož za takové kněží Pána Boha proste, ať by se jim ráčil dáti v jednotu smluviti a zapříci k jednomu konci a voji.

Paklit by nechtěli, ale ssedouce dolův s vozu, nabítež se těch formanův svévolných a srazte dolův z těch koňův a upřežte koně k jednomu konci vozu a k jedné voji, a kažte se vézti tou silnicí neb cestou kompaktát, kteréž sou sami s obou stranou vyvolili, a nedadouce se jim více sebou točiti. A shledáte, když je z toho foritování srazíte, žeť i rádi obojí povezou, kamž kážete, nežli by ven z Čech aneb z měst do vsí vyběhli.“

O tomto malovaném vozu podkomořího činí se zmínka v jiném traktátu, kterýž v rukopisech bratrských dvakráte přichází a sice v dílu I. na str. 315 a v dílu II. na str. 89. Nadepsán je v II. dílu „Psaní panu podkomořímu k. Č.“ a dle laskavého sdělení pana prof.

*) Srov. Palacký Dějiny IV. 1. str. 259.

**) Staré Letopisy str. 208.

dra Golla jest to přípis bratra Řehoře podkomořímu Valečovskému z vězení, do kterého se v čas prvního pronásledování bratří asi r. 1461 byl dostal. V listu tom pisatel opakuje mnohé myšlenky, jež podkomoří ve svém traktátu byl pronesl, považuje Rokycanu za původce pronásledování bratří a dokazuje, kterak jest proti zákonu božímu někoho k víře jiné přinucovati. Praví tam mezi jiným, že „i v Čechách pro hřiechy kněžské a lidské nebeský král přepustil rozličné války, skrze něž jedni druhé zkazili a co by na kněžiech bylo ještě by se kazili, kdyžby milostivý pán bůh pro některé své chudé králova srdce tak zmužilého neučinil, aby se kněžím obojím opřel a vládnouti sebou nedal, neb jinak by byl této země neupokojil, jakož ty tomu lépe rozumíš, milý pane! A protož já s větším doufáním, ačkoli v své veliké nesvobodě a to pro čtenie pana Jezu Krista k tobě řeč mou obracuji a to ne tak pro mou svobodu ani pro mé zvelebení ani pro zachování mého života, buoh to vie, ale najvíc pro výstrahu budoucího zlého, aby na toto království nepřišlo a pro svobodu stádce božího maličkého, aby bez strachu nepřátel sloužiti mohli pod vaší mocí a správou pánu bohu nebeskému.“ A dále praví: „A když to pán buoh dá králóm zemským, aby po mnohých válkách a nesnázech, kteréž sou k vuoli falešných kněžie vedli, . . ustáli a proč se tepou pohleděli, jakož i tvé stěny malované rozumnému to dobře vypravují a snad proto tobě to pán buoh v srdce dal, aby se řeč pána Krista naplnila, kdežto die: budouli dítky mlčeti, ale bude kamení volati. Neb což sem já někdy v Slovanech kázal, to již když já mlčím, stěny tvé po všech Čechách téměř rozmlouvají, kterak ti formané dvojí jižby dávno vuoz roztrhli, kdyžby jim tak státi nepřikázali. A jakož tobě, tak všem jiným správcóm světa rač dáti milý buoh, abyšte poznali lsti těch formanuov, kterak chytře a lstivě strach svuoj kryjí, a tak vás v hromadu vadí, ale sami trpěti s pánem Kristem nechtí... Protož to poznajíce aspoň sami nad sebou se slitujte a pro víru lidí netrapte, neb na moc vaší to nesluší ani vedle práva pohanského. A ještě muož to lépe seznáno býti na římském císařství, kterak sou vším světem vládli moudrostí a trpělivostí aneb shovíváním, že sou nebránili každé vlasti, aby sloužili svým bohóm, jakž kdo chtí, než toliko o to stáli, aby všickni jim daně dávali a pod jich moc slušeli . . . A též i Turci od křesťanů na tom dosti mají, že jsou pod jich mocí. Též i ve Lvově koliko jest věr; avšak proto pokoj mají, když jedni druhých k své vieře nepudí. A též v Čechách i v Moravě pán buoh dal jest pokoj

skrze krále, neb jest nepudil měst od jich věr, ale jakž jedněch nechal při kalichu, tak jiných nenutil ke kalichu. Ale již tuto hrozný soud budoucí proti králi se okazuje, že pod jeho mocí ptáci nebeští, prelátové pyšní a protivní, místa svá mají a lišky chytré a kališné pod ním doupata svá nalezají; ale syn člověka nemá, kde by svou hlavu sklonil.“ Vinu toho uvaluje Řehoř na kněžstvo obojí strany, neboť „nyní král o mnohém nezví a mocí jeho nevinní proti němu křivdu trpí, neb on jim věří.“ Osvědčuje se při tom, že bratří „nic proti králi ani proti obecnému dobrému neprovinili“ i že jich pět nevinně zmučeno bylo, pokračuje: „Na moc světa nesluší lidí tisknouti k víře právem pohanským a . . ta moc světa ničímž se nemá spravovati, než spravedlností světskou, aby právě činila každému člověku . . . a jakož Aristoteles pokládá o správě knížetské, že každý král aneb kníže nejvíc toho má hleděti, aby nedal se rozmnožiti žádnému šibalství aneb rotám, ježto by proti vuoli jeho chtěly meče požívati. A že tyto obě strany protivná i kališná nejvíc o to stojí, aby jedni druhé přesílili přátely a skrze to aby jedni druhé kaziti mohli, mělby se král nejvíce těch báti, aby někdy lidu nezbouřili, poněvadž obojí, kdyby moc měli, k své víře každý jiné puditi by chtěli. A rozum to káže, že ty dvě straně více by zemi uškodily, nežli tisíce věr pokojných, kteřížto by k své vieře nepudili a od své viery jsouce puzeni sebe ani viery by nebránili tělesnou braní, než toliko svatou trpělivostí, jakož jest ta viera naše.“

Nevíme, jakého účinku se dodělala tato zajímavá obrana svobody náboženské a bratrské jednoty při podkomořím; avšak nápadná shoda v některých náhledech, jakož i nepřátelství s mistrem Rokycanou, jejž bratr Řehoř obviňuje, že „jich mnoho svou radou s světa provodil,“ dávají tušiti, že bratři bez příčiny nepsali o Valečovském, že je „v dobré paměti“ u nich. Není aspoň známo, žeby se byl pronásledování bratří po této události nějak horlivě účastnil; neboť ono započalo teprvé v dubnu r. 1468, kdy už nebyl zemským podkomořím. Bratřím naproti tomu zajisté musil velice vhod přijíti traktát Valečovského proti Rokycanovi a jeho kněžím; poněvadž dosvědčoval tvrzení jich o zkaženosti církve a o potřebě návratu k řádům církve prvotní. Oni přijali jej do svého archivu jako účinnou zbraň, kterou se proti četným nepřátelům svým ohánětí mohli a není pravdě nepodobna domněnka, že z této příčiny byl také spis Valečovského zaslán panu Zdeňkovi Kostkovi z Postupic, jakožto jednomu z těch, kteří na svých panstvích bratry krutě pronásledovali.

Traktát pana Vaňka Valečovského etc., učiněný proti Rokycanovi a jeho kněžím.*)

Nejprvé všech dobrých lidí pro Pána Boha prosím, ač bych co tuto neopatrně napsal nebo pověděl, abyšte mi ráčili odpustiti a připsati to radšě neopatrnosti nežli mé zlé vůli. Neb těchto věcí nepíši toliko sám pro se, ale proto nejprvé, abych králově milosti, pánu mému právě a věrně učinil a zachoval se vedlé mého slibu. Druhé, že se vystříhám mnohými příhodami minulými, kterak kněži někteří neprávě, nevěrně a zrádně sou učinili v této zemi i jinde, a boje se téhož, aby pod mým oúřadem toho nebo i horšího proti pánu mému a králi neučinili a nezbouřili země. Třetí, abych aspoň lidem některým oči rozumu otevřel, aby proto porozuměli jim, kterací jsou byli dříve, než nyní co jednají a oč nejvíce stojí, a co sou dříve na jiných hyzdili, tupili, traktáty proti nim skládali a spisovali, vpadli sou sami v též a nebo v horšího. Čtvrté, hledě k prvním běhóm, kterak pod jménem zákona Božího a pod pokrytou pokorou oni sou byli zbouřili lidi na kněžstvo a ouřad duchovní zkazivše, žádnému poddánu býti nechtěvše, než aby sami vládli, lid sobě a města podmanivše, kvasili, hodovali, kur . . li, smilnili a svá ustavení aby ustavovali, pokud se jim zdá, a starodávní rušili, kteráž se jim nelíbila, ježto skrze to mnoho mordův a kacířstva vyvstalo a ještě trvá mezi lidmi, jenžto Pán Bůh ví, kdy vyplaněno bude moci býti.

A při tom sou se byli zasadili o čtyři artykule, a ty lidem před očima opálajíce a na jiné kážíce, je zhyzdili. Tak po vše časy tato léta měli sou se, a to rozsívali svými rotami, že jim žádný nic řéci nesměl, pakli řekl, dal za to hrdlo, a neb z města vyhnán byl, kde oni vládli. Důvod toho na mnohých, ješto polem jezdili s vozy, a druzí se zženili; a jiní, ač sou snad polem nejezdili a nekur . . li sami a nezženili se zjevně, ale doma v městech držali jim chřbet a dymačí kuli i bouřili, a ještě dýmají i bouří i podnes, chtíce aby kováno bylo; a lidé, kteří by měli býti jako kováři, ti jim rozumějíce, nechtí po jich dýmání, již kovati, neb je nyní i prvé již dobře znají, a čím dále vždy lépe. A protož sobě ti kněží, dymačové, ku . . . . . ci a buřičové, ožralci velmi stýskají a hněvají se, když lidí tak hotových k své vůli nemají, jakož sou prvé měli. Neb porozumněj tomu každý, co jest v nich bylo většího, zákon-li Boží čili jich přezlá vůle? neb jich panování i vládnutí nad lidem. — A zasadivše se, aby zjevní hříchové smrtedlní stavováni byli, mor-

*) Otištěno z opisu v archivu zemském chovaném a nám laskavě zapůjčeném.

dovali sou, pálili, hubili lidi, od statkův vyháněli. Zdali sou to nebyli zjevní a smrtedlní hříchové, a toho všeho knězi původ byli a pomáhali. Tak-li jest jim Pán Kristus rozkázal, jakož píše o tom sv. Marek v 6. kap. a Lukáš v 9. a Math. v 10., když je byl rozeslal, řekl, aby nebrali s sebou na cestu mošny, ani holi, ani peněz, ale řekl jim: Kdežť vás koli nepřijmou anebo slyšeti nebudou, vyjdouce odtud, vybíte prach z noh vašich na svědectví jim. A dále kázal jim, aby nemocné uzdravovali a mrtvé křísili. A tito pak se připravili na cestu s vozy k bojování a s samostříly, s cepy, s puškami a s jinými přípravami bojovnými a vojenskými, a kdež jich nepřijali, tu z pušek, z prakův bili a dobývali, a dobudouce, ne byť prach z svých noh vybili aneb nemocné uzdravovali, ale spálili sou města a lidi zdravé nebožátka zmordovali; a vtrhnouce do cizích zemí, nic sou toho nehleděli, aby lidi naučili zákonu Božímu, než aby jim pobrali, zbili, zloupili, zšacovali je, a když šacuňkův nedali, tu zbili, zloupili, pobrali, zpálili, co nejvíce mohli, a to sou zjevně a z hruba vedli. Potud o Táborských. A dále o Rokycanových kněžích.

Ale nynější pak tito kněži chytřeji a pokrytěji vedou, neb nevybíjejí prachu z noh, ale kterouť se faru uvíží na zemi, tuť vytepou prach z komor, z kostela, jsouliť klénoti, a z stodol obilé vyživouce a vymlátíce a lidi o peníze sklamajíce, i berouť se opět k jiné faře, aby též učinili, a potom do měst, aby na to hodovali, kur . . li a žoldy sobě svatokupecké jednali, a k tomu, aby v městech vládli, konšely sadili a rozkazovali, ješto nebožátka lidé nevědí sobě co vzdíti a učiniti. A poněvadž jest Pán Kristus vymítal ony z chrámu kupce a prodavače, jakož o nich psáno stojí v 21. kap. sv. Math., ješto sou své věci jediné prodávali a druzí je od nich kupovali zase, což by pak těm mělo řečeno býti, ježto cizí berou zjevně i kradmo, od far, od kostelův, od oltářův, k tomu práva žádného nemajíce, na to kurví, cizoloží, sodomsky hřeší, i jiné mnohé zlé a hanebně činí.

Item slovo Boží aby zjevně kázáno bylo, kéž je pak káží jinde ve vsech než v městech ohražených, a to ještě i v těch se ohradivše, tak aby jim žádný nic neříkal, co oni praví kažíce, aby lejkové duchu svatému míry neukládali, neb oni vědí, pokud kázati mají. Oba však i svatý Jan píše v své 1. kano. v 3. kap. Nevěřte žádnému, ale zkuste duchův, jsou-liť z Boha. A Pán Kristus v 8. sv. Jana sám se poddal v trestání, řka: Kdo z vás bude mě trestati z hříchu? A tito sobě nedadí nic protivného říci. Pak hýbá-liť jimi k tomu Duch svatý, pomysl na to, kdo chce právě. Neb opět Pán Kristus dí v 16. svatého Marka: Jdouce po všem světě, kažte čtení

všemu stvoření. A tu Pán Kristus mínil, aby šli prostě mezi všecky lidi. A tak sou apoštolé učinili, a co podstatného bylo více, to jsou jiným kázali. A proto sou sami mile trpěli i to držali, vyznávali; a tak církev svatou štípili, ježto se o nich zpívá: Po všem světě vyšel jest zvuk jich, a až do končin světa země slova jich. A ti sou chodili až do lítých pohanův. Ale kněži naši z ohražených měst od starého piva a od dobrého vína, nerci mezi pohany líté, ale mezi křesťany nesmějí, za několiko mil, leč za glejty, kam smějí svou pravdou, než lejkyť chtějí nastrkati. Ano zjevně opět čtení dí: že dobrý pastýř pokládá duši svou za ovce. Pak oni chtí, aby ovce trpěli a pastýři aby hodovali a s ženami jich doma léhali, vyženouc ovce na vojnu. A v skutcích apoštolských v 5. kap. stojí psáno o apoštolech: Když sou je bili a honili ven z měst, tehdy sou se z toho radovali, že sou hodni jmíni byli trpěti pro jméno Boží. A Pán Kristus dí: Když se vám v jednom městě protiviti budou, utecte do druhého. Pak pošetřte toho, plní-liť se to na našich kněžích? Nerci by je bil, ale díliť se které slovo protivné, ježto o nic nebude, oni hned všickni vzhůru, chtíce člověka by mohli větrem poraziti a nežliť by z kterého města utekl kněz, radějiť by na sto lejkův ven vyhnal i celé město zkazil, leč by nemohl.

Item aby kněži světsky nepanovali. Když jest arcibiskup a neb který koli kněz, ježto sou druzí bývali úředníci v království, a tak sou silně a vojensky jezdívali, konšely v městech královských sadili aneb listy vydávali, aby tak vedle vůle jich byli sazeni, aby jimi vládli; neb lidi královské ven honili, vězeli, šacovali neb do rad chodili, jako sou tato léta kněži naši činili a ještě všemi obyčeji i mocí usilují, aby k témuž přijíti mohli. A takoví kněži mnozí špatní, lotrovští, opilí, kur . . . ci neumělí, v šerých kuklicech sprostných, s cípy krátkými, klobouky černými, velikými, i jinak zlí, z chudého řádu pošedše, nadutí, hrdí, a ježto lidé nevědí, odkud jsou, ani koho otce mají, a ony zkazili i s ouřadů vytiskli, tuto vinu před lidmi položivše, aby světsky nepanovali a nesvatokupčili. Podle toho mnoho lidí jiných světských o hrdlo a statky jsou zavedli a připravili, a skrze to velmi království toto jsou zavedli a zavrhli, tím že jest pak císař Zigmund jinak lidí ukrotiti nemoha, i musil jim korunu svou, města, arcibiskupství, klášterství, špitálství, jeptišství zapisovati, ježto dodnestomu království i králi našemu jest to velmi k velikému zlému, a Bůh milý ví, kterému to konci na dlech přijde, a to zlé všecko napřed učinili sou.

Pak opět jiní kněži po nich z bíla černí, neb zespod požívají košilí čistých, kmentových, bílených, svrchu sukna černého neb jinak

dobrého, a ti ač nehoní po té stupě, jako první hrubci šeří, neb by je v tom lidé brzo poznali a liknovali se jich a vystříhali po prvních, ale honí jinou stopou otce svého ďábla, ješto je pokrytství a chytrosti naučil, jsa tisíce řemesl mistr, a s kuklami, s cípy dlouhými a s širokými, a s hrdly nesytými, s váčky zahrdlitými, majíce své náhončí, aby jim do měchu naháněli, a zase aby s jich váčkův nic nevrátili žádnému, lidi nebožátka a vdovy, sirotky chytře připravujíce a poručenství lidská lstivě a vymyšleně naříkajíce, neb jestli sám kněz poručníkem nebude, ale tak jde s nemocným nebo s babou vůkol, žeť ji vždy na to zvede, ať by poručníka učinila, kohož on káže a tomu poručníku dále rozkáže, aby to tak činil v tom statku s knězovou radou. A potom ten toho požive s jedné strany, a kněz z druhé, spolu se smluvíce, a duše bude na Boží milosti, jakož sou někteří dřevním kněžím měli za zlé, když sou je kam zvali, aby službu zádušní učinili, a potom dadouce jim jísti a píti, dali jim po groši, i pravíce, že sou druzí hráli v kostky, a kteříž prohráli, říkali sou: Toť již ta duše v řiti. A jest-li to tak bylo, toho já nechválím, ale ješto mi se to zdá menší zlé, nežli tito nyní činí; neb oni najedouce se a napíjíce se vzali sou po groši, a statek aspoň dětem a přátelom zůstal. Ale tito zdělajíce poručníky, kohož se jim zdá, sami statek hotový vezmou i klénoty poberou a dětem nebo přátelóm dadí, co chtí, nebo nic, a což svršků nemohou sami pro pokřik lidský k užitku přivésti, to teprův na děti a na přáteli odloží, aby již tím dluhy otcovské zpravovali. A také časem svým na svých kázáních připomínajíce toho mrtvého, kterak jest byl člověk dobrý, moudrý, Boha bojící, toto a toto jest této obci dobrého učinil, ježto máte čeho želeti, neb se takový člověk moudrý a tak hodný ne brzo vydaří. Pak přes to, jest-li jest se v čem obmeškal, poprostež zaň Pána Boha. A vy páni poručníci kdo ste a jeho statek máte, pomněte na chudé a nenechávejte nic na jeho duši. Pakli byšte jinak učinili, ját bych o to musil mluviti a druhé snad i ohlásiti, neb vím, co mi jest na smrtedlné posteli pravil, prose mne, abych toho na duši jeho nenechal, by pak jinak ti chtěli učiniti, komu jest co svěřil.

Potom žena toho mrtvého nebožička, sprostná, mající za to, že on na ni míní, a bojéci se, aby ji neprohlásil, přijde k tomu kněži na zpověď: Milý kněže, hnuls mnou velmi, mám tam ještě čtyři sta zlatých, ještoť o nich žádný neví, a chciť s nimi ráda učiniti jakž tvá milosť rozkáže; pak bychť já měla rozdávati takové komu, vaše milost ty chudé lépe zná, kteříť se Pána Boha bojí, nežli já; rozdělte vy je sami, do níž se vám zdá, a neb je pro

potřebu potomní zachovejte, některému dobrému člověku ku pomoci. A kněz dí: Máš-liž toho co více? Nic milý kněže, než tam jest něco stříbra klénotného, a koflíkové čtyři stříbrní, pozlacení, a pas některý. A kněz dí: Ví-li o tom kdo jiný než ty a já? A ona dí: Neví milý kněže. Nu když̌s mi pak pravdu pověděla, ač kolivěk svěřeno máš, neříkej o tom žádnému nic, přinesiž to tajně tuto aneb tamto, a ját chci na tě zpomenouti pro tvou věrnost. Neb také vím, že jest na tě byl laskav manžel, a věřilť jest mnoho. Potom ona nebožička, mnějící, že jest z upřímnosti, jde i přinese mu ty klénoty tam, kam on kázal. A on tu s ní maje takové svobodné rozmlouvání, že druhou i hned o čest připraví a ji poruší, a dá jí, co mu se bude zdáti, a sobě ostatek zůstaví. Kam ty pak duše půjdou, což se zdá? Snad jinam nežli první kněži, prohrajíce v řit je honili; musejíť do pekla i s knězem, nebudeli se převelmi hořce káti, neb tu pro jeho lakomství a zlosť veliká se ujma stane sirotkům spravedlivým toho mrtvého, a zvláště té ženě, na statku, na cti i na její duši. A dále, kam se nyní hýbají, chtíce v městech konšely saditi a více vlásti, panovati, a rozkazovati než ani král ani úředníci jeho. A považiž každý rozumně toho, scházíliť se jich pokorné kázání s skutky jich nejbezpečnějšími, a skutkové jich s skutky apoštolskými, výbornými; a nejsou-liť také praví svatokupci, žoldnéři, že sobě všudy žoldy jednají a jinak býti nechtějí a nad ty žoldy ještě tajně a chytře lidi o peníze pokládají, když se jim kterého groše na týden a neb kupeckého žoldu nedostane a nedodá, tehdy hned nechtí býti. A že lidé nebožátka mušejí druhdy biřiče s sebou pojmouc i choditi po domích, komory a truhly vybíjejíc, chudým vdovám a sirotkům základy berouc a lidi šacujíc, aby kněži jeho žold úplně vydali, ti prvé také sou pravili a kázali, že kněži nemají ničímž vládnouti, ani co míti, a již pak praví, že to časné zboží jest očizna ukřižovaného; kde sou již teprův písmo vzali, kam sou je tehdáž děli, dokudž jim oni první kněži vládli? a dokudž jich nezkazili a nerozehnali od něho, čili snad Pána Krista mají za sirotka let nedošlého, a se k tomu za nehodné počítají a jiným to prvním kněžím kázavše jako nehodným pobrati. Ó sleposti lidská veliká, prohlédni a nedej se jim více tím velikým a vymyšleným pokrytstvím žertovati! V tom také zasadili se o tělo a krev Boží, a pod tím zasazením hleděli sou a hledí vždy svého. Důvod toho: neb jsou potom, davše na lidi, učinili, tak jakž lidé míti chtěli, jako by to bylo lidské ustavení, aby s tím lidé vůkol šli, jak by se jim zdálo, tak i jinak to měniti k své líbosti, a na tom podstatu a grunt všeho celého spasení zakládati.

Ne takť sou první svatí milí apoštolé činili, ani takové víře lidi vyučovali, než což jest bylo podstatného u víře, to sou drželi, věřili, vyznávali a zjevně bez fortelův, a na tom sou mřeli, církev svatou tak štípili, jakož sem svrchu šíře dotekl. Ale tito chtíce svých důstojenství a vladařství skrze to dosáhnouti, kamť sou sebou šinuli? a kterak sou lidi zpletli, když jim concilium pod obojí způsobou půjčilo, snad jim rozumějíce, že jedno o své stojí, jenž podnes jest mezi lidmi nesnáz. A ta compactáta ona strana vykládají k svému rozumu, a druhá také k svému, jakož tajno není; než naši kněži vždy sou oné strany pod jednou způsobou jich nepřehyzdili, ale potvrdili; neb bylo-li by to zlé, proč sou toho zamlčeli? nýbrž ještě jim pošlušenství slíbili, a nadto že sou s nimi slíbili věčný pokoj míti v řeči i v skutku, a slíbili se s nimi ve všech řádích kostelních srovnati, kromě přijímání pod obojí způsobou, ješto dříve proto mnoho zlého a nesnází proti nim i proti jiným měli, i slavné paměti císaři Zikmundovi jeho dědictví a království odpírajíce a dáajíce jemu šelmy antykristy, a jinak zle a nedůvodně hanějíce. Ale když se jim císař zapsal, aby byli někteří arcibiskupové, tehdy jemu teprův právo a spravedlnost k českému království nalezli. Důvod toho: než jej sem dopustili a přijali za krále, že ven k němu za glejty jezdili, s ním rokovali, a když zápisův na svá důstojenství arcibiskupské, biskupské dosáhli od něho, tehdy teprův spravedlnost jeho vyznávali a před lidmi oznamujíc chválili, kterak jest moudrý, dobrý a laskavý na Čechy a kterak on s námi bude jako otec laskavý s dětmi svými nakládati; nýbrž aby se jemu vždy arcibiskupství nezmátlo, slíbil jest na smluvách Rokycán, když by arcibiskupem byl, aby světil žáky na kněžství pod oběma i pod jednou způsobou podle compactát. Tu každý vezmi sobě v rozum, co jest jím více hýbalo, pře-li svatá zákona Božího čili arcibiskupství? neb jakož praví, že jest přikázání Boží přijímání pod obojí způsobou, otěžte se jeho: jest-li také přikázání Boží přijímati pod jednou spůsobou? a díli, že jest, pročež jest tehda mnoho nesnází činil a činí mezi lidmi až do této doby? Pakli dí, že není přikázání, proč jest pak slíbil a svolil na úmluvách s císařem učiněných, aby žáky oboje světil na kněžstvo, totiž i ty, kteříž by rozdávali pod obojí i ty ješto pod jednou způsobou. A tak každý můž rozuměti světle, že ne pro zákon Boží k tomu svolil, ale pro své důstojenství, aby arcibiskupem byl a skrze to aby jich svým arcibiskupstvím jednu polovici poslal do pekla a druhou do nebe; neb jest to vědomé, kdo by činil proti přikázání Božímu, že jest každý na cestě zatracení, leč by toho

pokál, ale zákon Kristův světlý, čistý, dokonalé svobody, ten své kněži, tiché, chudé, pokorné, trpělivé, skrovné, nekur . . né, laskavé, dobrotivé, ač se jich nyní pohříchu málo k tomu vede a učí, bez osob přijímání, aby oni v tom kterých požitkův a důstojenství hleděli, než aby všecky lidi k spasení vedli, tak jakož jest Pán Kristus vylitím předrahé krve své a svou smrtí dosti učinil, leč by to již na lidech některých jich nedostatky sešlo, tím by takoví sami již vinni byli.

Item potom když byl císař sem do Čech uveden a za krále přijat, a jemu arcibiskupství nedošlo, ani Lupáčovi biskupství, tehdy zjevně i tajně bouřili proti císaři, zapomenuvše se nad sliby svými a Rokycán v jednu neděli s některými kněžími kradmo a hanebně utekl ven z Prahy; a Lupáč z Chrudimi vyhnán, a kdež byli, tu opět nic dobrého o něm nepověděli. Ale zbouřili svým kázáním všecku zemi proti němu. Tu opět každý rozuměj více jich stálosti, proč se bouřili pro jiného, než pro svá důstojenství, a kdo jim potom bude moci věřiti? Neb protoliť by měli lidé zatraceni býti, že oni arcibiskupové a biskupové nebudou, sobě na to zápisův dobyvše; mají-li zápisy, nechť upomínají podle listův sami, lidí o to k bouřkám a k válkám nepopouzejíce. Ale první světí, ti sou před úřady utíkali a kladli se (když jim lidé chtěli v ouřad) nehodnými, nýbrž druzí sobě i palce utínali, jako sv. Marek evangelista. Ale tito zpět činí, ano jim lidé nechtí, proto oni vždy mají se za nejhodnější, když jedné abecedou prosmrdají a latině něco blektati umějí, zápisův sobě na to zjednavše, a velké zmatky v tom království učinili sou a činí až do této chvíle, neb toho sobě ani sami dovesti mohou, ani jiným dopustí, aby byli ti, kdož by sobě toho dovesti mohli, a ježto by k tomu hodni byli, ač by i s naší strany nebyli, nýbrž byť sobě o to palce utínali, ale zjednaliť by rádi, aby o to lidí paseka zmordována byla, aby oni jedné pod tím svého dovedli, jakož pohříchu již jest o to dosti lidí zbito, zhubeno, i mnoho zlého skrze to dálo se a děje zde v zemi i v okolních zemích, ješto to všech lidí tajno není. Toto také zlé při tom běží, že mnozí lotři i Čechové neumělí, kapsou smrdíce žebráckou, a jsouce shledáni od lidí ve zlých a nešlechetných činech, pověsti i života jsouce zlého, běží do Vlach na svěcení. A tam kterak jeho zlé docházejí etc., přijdouce pak zase míždí lidi a závodí o jich spasení, řkouce: by kněži byli a nejsouce; a lidé nebožátka, trpíce tak velkou nouzi a nedostatek v duchovních věcech i musejí je přijímati, chovati i hověti, aby se jich milost neráčila ještě hněvati a zastihnou-li kterého s k . . . ou

nebo v kterém jiném nešlechetném účinku, i tomu nesmějí nic říkati pro Rokycána neb pro jiné kněži, vědouc, že se mají jako svině nečisté, když jedna zachrochce neb zkvičí, tehdy jiné všecky vzhůru bývají a běží jí ku pomoci, nic toho nevážíc, proč ona chrochce neb kvičí, ona snad někomu sádlo snědla neb dítě roztrhala a neb jinou škodu učinila. Taktéž kněz, když některému lejku dceři neb sestře k dítěti dopomůže a nebo jemu ženu poruší, a když lejk nebožátko o to bude mluviti, tehdy ten kněz zpraví naň mořské divy, kterak jest veliký zlosyn a protivník pravd svatých; a tito jiní kněži budou na lejka chrochtati, a kujíce, aby jej vždy zkazili aneb vyhnali z města, aniž se poptají, proč se to děje? Pakli by jim kdo z bohatých neb urozených chtěl o to mluviti, i tomuť uloží mlčení svou chytrostí; neb já to pravím pod mou věrou, že nebožtíček Jakoubek z Berouna mluvil to ke mně o svém knězi Řitbuchovi: „shledáš to pane, žeť jej s jednou zastihnu“, a bojím se, byť i ta příčina nebyla jeho zbití; neb jest naň velmi hrubě kázal, ažť jest jej vždy svým kázáním o hrdlo připravil.

Také někteří kněží praví: Vdovy mladé v slib sou uvodili, aby Pánu Bohu čistotu slíbily, a po tom sou s nimi obývali i léhali, aneb jiní kněži jich tovaryši v tom viatyku se přemítali. Protož jest velmi potřebí lejkom s kněžími opatrně jíti vůkol, a na to pamatujíce, kterak zprvu a na počátku této pře, když lejk polapen byl, nerci v cizoložství, ale v prostém smilství, že sou jej kázali kněži upáliti aneb u vězení umořiti. A potom když kněži sami počechu pády činiti, jedni nižší, druzí větší, jedni do jednoho dítěte, druzí do dvou, do tří, do čtyř, a někteří bez studu zženivše se, nestydatost ukazovali, a jiní proti přirození živi jsouce a hovadně mrzkosť hříchа sodomsky činili, ješto o tom hanba psáti, a to jediné, což sou se lidé na ně doptali, čert pak ostatek dobře ví, neb tomu každý můž rozuměti, žeť sou s to dosti chytří, že svých zlostí a nešlechetností tají, pokudž nejlépe mohou; a tehdy teprův počali lejkom ty tělesné hříchy a smilstvo méně vážiti, a pomstu oblehčovati, obměkčovati pokuty, ale zdá mi se ne duchem svatým. Neb onen pro cizoložstvo, aby zeď městskou k obci opravil; a zvlášť tu, kde se jest bál, aby tudy někdo nevyjda, nevyhnal kněze odtád a nebo ho nevypálil; onen věži, onen kostel, a onen rathouz dal 50 kop gr. A za to pak nakoupili kněžím plášťův, sukní dobrých, biblí, viatykův, mšálův etc. a jiných potřeb. Ale kněze když polapí v cizoložství neb v jiném nešlechetenství, tenť za to nic nedá, ani co trpěti bude, než ještě jiní kněži budou jej obhajovati, kážíce zaň Pána Boha prositi, že jest pád učinil, a že

andělem také není, a lidé aby se na něm nehoršili; neb sou i dřevnější světí velicí, jako svatý Petr apoštol, David prorok, majíce Ducha svatého, pády činili v hříchy. Majíliť pak (och) na naši věčnou a nenabytou hanbu, nám tito kněží nemajíce Ducha svatého s ženami, se dcerami nebo s sestrami léhati, a my jim proto nic neříkati? Toť nám je všickni čerti nahodí, ano by již na světě špatnějších lidí nebylo, nežli sme my Čechové. O svatý Pavle, kteraks ty to dobře věděl Duchem svatým, že se má tak díti; nebs o nich psal zjevně v skutcích apoštolských: vlci hltaví, neodpouštějíce stádu, a z vás samých povstanou muži, mluvíce převrácené věci, aby zavedli učedlníky po sobě. To pilně znamenej, kterak svatý Pavel mluví, že povstanou z Vás samých, ale ne z jiných cizích. A poněvadž oni tak z Vás vyvstavše chtějí hříchy cizí všecky věděti a před lidmi je odkrývati, a své pod tím zakrývati, aby jich žádný neznal ani jim rozuměl, a nedali se více klamati. Poněvadž sou se tak nestydatě a hanebně o to opřeli, opovrhše bázeň i stud lidský, a jakož oni váží těžce hříchy na oněch kněžích, a na jich straně, v svých hančivých kázaních, pročež by pak lidé na nich samých nevážili jich pesských, zlých a hanebných činův, ani jsou zjevní proti Bohu, čtení a dobrým lidem. Ano Pan Kristus opět dí ve čtení a velí je ne po jich řečech ani po jich kázaní, ale po jich skutcích znáti. Nejsou-liť to pak jich skutkové zjevní, svévolnost, pýcha, panování v obcech i nad lidmi, lakomství, ožralství, sodomství, hříchové hovadní. A z měst nikam nechtí, ano jim káząno, aby šli po všem světě kážíce, a kdož by jich a o nich všeckny nešlechetnosti mohl vypsati, leč by proto lidé nechtěli znáti jich, neb kněži, kdež vědí veliké hříchy, na těch, kdož jim pochlebují, na těch malé hříchy poznají, ale velmi se roztáhnou, lidem před oči mecíce. A byť nyní mistr Jan Příbram a neb jiní kněži z mrtvých vstali, umělit by také o nich něco pověditi, kteracít sou.

Item k veliké hanbě Čechům i vší zemi České a škodě učinil jest Rokycana s svými kněžími. Důvod toho, že sou o něho psali páni, rytíři, zemané, města i země i mistři k papeži do Říma listy slušné a poctivé, a ty listy jest sám s jinými mistry skládal a diktoval, v kterýchžto listech vydávali o něm a jeho pověsti svědectví široké, prosíce papeže, aby jej na arcibiskupství světil, že jest toho hodný člověk a dobře zachovalý. A píšíce v témž listu: Nejsvětějšímu otci, a také jiné věci velmi poctivé, jakož se v těch přípisích šíře vypisuje, ještoto on to skládal s jinými mistry. A když jemu to arcibiskupství odtavad z Říma nedošlo, tehdy potom opět kam se jest s svými

kněžími vrtochy vrhl? Do Řekův, dávaje papeži Antikrysty, jakož ten přípis šíře ukazuje, kterýž jest sám pán papež list do Čech odeslal, ješto jest jemu z Řekův dodán.

Tomu opět rozuměj každý, coť jím k tomu nejvíce hýbá, zákon-li Boží čili důstojenství? aby arcibiskupem byl, a činil-liť jest to i s svými modlářskými kněžími této země ke cti čili k hanbě, neb by pak o něho tam kdo chtěl psáti a nebo poslati ku papeži, a státi o to, aby byl arcibiskupem, kterak to bude moci učiniti slušně? Poněvadž pak již jest v těchto nadepsaných věcech shledán před císařem, za císaře a po císaři, a teď opět kterak jest tuto před papežem shledán, a co jest na všecku zemi uvedl, a bude-li o něho král jeho milost a neb kdo jiný slušně moci psáti a neb poslati ku papeži, poněvadž se jest k Řekům vrhl a chtě již ledajaks arcibiskupem býti, proti všem smlouvám, slibóm a zápisóm, i proti naší víře, a k tomu proti tomu všemu, jenž jest o něho všecko království psalo, slibujíce zaň za poslušenství otci svatému, jakož i sám též jest sliboval; a těm věcem všem svrchu psaným já, ačkoli jim nerozuměje, proto v tom je dobře znaje, i u vinách je již maje velmi velkých, postavil sem se a zasadil proti takovým kněžím modlářským a svévolným s Boží pomocí pro královu milost pána mého, také pro pána zprávcí a pro tuto zemi i pro svou čest, abych jim toho nedopustil. Pak-li by co bylo proti králově milosti, pánu zprávci a této zemi, v tom opraviti chci, jakž vaše milost rozkáže, buď řečí, statkem nebo hrdlem, za to prose vaší milosti; abyšte v paměti ráčili míti, jestližeť co na potom skrze ně zlého přijde, králi jeho milosti, pánu zprávci a této zemi, že již tím déle vinen býti nemíním; a také žádám toho: co na ně provedu slušně i řádně, ať utrpí, jako na to bude slušeti, aneb opraví, jakož vaše milost rozkáže, a potom ať se toho ani jiného podobného k tomu nedopouštějí; pak-li by se dopustili, aby jim tyto věci všecky novy byly. A chtějí-liť, abych jich s pokojem nechal, nechť zaručí rukojměmi hodnými, poněvadž praví, že ještě v Čechách dosti přátel mají, pod 20 tisíci kop grošův, ať za mého ouřadu nic nekáží a nejednají zlého proti králi jeho milosti, pánu zprávci a této zemi, a já chci také zaručiti pány, rytíři i zemany i jinými dobrými a hodnými lidmi pod tolikýmž neb větším základem, žeť jim nebudu překážeti skutkem ani řečí. A tak tím obyčejem bude moci mezi námi mír býti. — Nechať káží, co je milý Pán Bůh naučil ku pokoji. Pakli by kdo řekl, že bych já snad z nelíbosti tyto věci zpisoval, aneb že bych již chtěl ustoupiti těla a krve Kristovy Boží, pod obojí způsobou, aby to bylo všecko každému vyňato i z srdce i z oust. A pravím

to pod mým svědomím, žeť tak není, než prostě pro svrchu psané příčiny. A což se dotýká přijímání těla a krve Boží, v tom sem zrostl i vychován, a že sem tak věřil i vyznával, všemohúcího Boha a člověka pravého, a žeť jest to pravá pravda, což jest ráčil pověděti, a o to sem mnoho nesnází měl a trpěl vedle strany naší, jenž to mnoho dobrých lidí tajno není. Než poněvadž se jest zdálo Rokycanovi málo jistoty a pevnosti o té pravdě na čtení Pána Krista míti a přestati, i potvrdil sobě toho výše nad čtení Kristovo compactáty a těmi compactáty se i jiné zavázal ku pokoji a ku poslušenství, také k zachování i srovnání jich všech řádův kostelních kostela Římského, kterémuž já také svolil sem držeti, míně i vedle těch compactát zůstati, jiné všecky všetečnosti při tom tomu škodlivé pomítaje. A jest-li že on nechce svým slibóm dosti učiniti, ale já bohdá míním to držeti, ač sem i nesvoloval, bych pak měl na věky arcibiskupem nebýti. Pakli dí kdo: Proč pak oněch kněží druhé strany nedotýčeš? K tomu takto odpovídám: Poněvadž jest jich Rokycána o to nenaříkal, ale učinil s nimi ta compactáta, zavázav k nim všecku naši stranu, nevím s nimi oč mluví ti, než zachovati je chci v tom s jich strany, i sám se u sebe vedlé týchž compactát. A druhé proto jich nedotýkám takové, neb mi v můj ouřad nikdy nesahali, jako mi Rokycána i s svými kněžími sahá, mnozí ješto z nich nejsou svěceni než v Čechách od kněží pochybných; a to jest dosti k modlářství. A ti tím chtí zbouřiti tuto zemi i města proti králi jeho milosti, také proti zprávci i mému ouřadu, a jsou-li kteří z nich zlí, totiž z římských kněží, ale mají nad sebou větší, kteří je z toho kárati mají. Ale Rokycána sebe ani jiných svých kněží i nekněží, nedá žádnému kárati ani komu chtí poddáni býti, ale chtěli by všem vůbec rozkazovati a jim aby žádný nerozkazoval.

37.

Über die Gliederung der Kreideformation in der böhmisch-sächsischen Schweiz.

(Vorläufige Mittheilung.)

Vorgetragen vom Docenten Dr. **Alfred Slavík** am 28. October 1881.

Seit dem Jahre 1867, in welchem von der geologischen Section des böhmischen naturwissenschaftlichen Landesdurchforschungscomité

eine neue Gliederung der Schichten der böhmischen Kreideformation aufgestellt wurde, bot die Parallelisierung dieser Schichten in der böhmischen und sächsischen Schweiz nach der Ansicht der sächsischen Geologen einerseits und der böhmischen andererseits enorme Schwierigkeiten, welche ihren Grund in einer ungleichen Auffassung der sogenannten Naumann'schen Zwischenschichten und dadurch bedingten ungleichen Altersbestimmung der darüber liegenden Sandsteine hatten.

Während nämlich Prof. Gümbel im Einverständnis mit Prof. Geinitz diese Zwischenschichten als aus dem Cottaer Grünsandsteine (parallel mit den Malnitzer Schichten in Böhmen), ferner dem oberen Plänerkalke (parallel mit den Strehlener oder Teplitzer Schichten) und auch irrigerweise als aus den Baculitenmergeln zusammengesetzt beschrieb (Siehe Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1867 p. 664 u. f.), und demnach den über diesen Zwischenschichten lagernden Quadersandstein für den echten Oberquader, parallel mit den Chlomeker Schichten in Böhmen, welche ebenfalls über Baculitenmergeln liegen, annahm, giengen die Prof. Krejčí und Frič wiederum von der Auffassung aus, dass diese Zwischenschichten am hohen Schneeberge in Böhmen lediglich Versteinerungen aus den Malnitzer Schichten enthielten, und die sie überlagernden Quadersandsteine, welche mit dem „Oberquader" Sachsens stratigraphisch vollkommen ident sind, für die Stufe der „Isersandsteine" angesehen werden müssten, denen ein mittelturones Alter zukommen sollte.

Im Jahre 1873 wurde Gümbels Profil (S. a. a. O.) durch einen Aufschluss an der neu gebauten Eisenbahnstrecke von Pirna nach Lohmen wesentlich modificirt.

Man konnte mit Gewissheit die Thatsache konstatiren, dass der sächsische „Oberquader" von Baculitenmergeln überlagert werde, die man früher in diesem Niveau nicht bemerken konnte, da sie durch eine ziemlich mächtige Schichte von Diluvial-Gerölle verdeckt waren.

Dieselben Baculitenmergel findet man auch zwischen Zeichen und Wehlen, indem sie hier ebenfalls über dem „Oberquader" liegen, dabei aber noch von schwachen Bänken eines Quadersandsteins überlagert werden. (S. Geinitz Das Elbethalgebirge Bd. II. p. 197 u. 235).

Auf Grund dieses Profiles konnten die Schichten in Sachsen und Nordböhmen insofern parallelisiert werden, als beiderseits mächtige Schichten von Quadersandstein (in Sachsen der „Oberquader", in Böhmen der „Isersandstein") von Baculitenmergeln bedeckt werden,

über welchen sich wiederum in Nordböhmen und auch theilweise in Sachsen Bänke von oberem Quadersandstein, parallel dem Chlomeker Sandsteine in Böhmen, ausbreiten.

Es blieb aber fortwährend noch der Widerspruch zu lösen, nach welchem die Isersandsteine in Böhmen einen Horizont unter den Teplitzer Schichten einnehmen sollten, während der „Oberquader" in Sachsen über dem Plänerkalke von Strehlen, mithin über den Teplitzer Schichten lagern sollte.

Um diesen Widerspruch möglichst zur Lösung zu bringen, unternahm ich im Herbste d. J. längere Ausflüge in das Gebiet der böhmisch-sächsischen Schweiz.

Nachdem ich die Naumann'schen Zwischenschichten an allen bekannteren Aufschlüssen in Sachsen und auch am hohen Schneeberge in Böhmen untersucht und die darin gefundenen Petrefakten gesehen hatte, blieb es für mich über jeden Zweifel erhoben, dass der „Oberquader" in Sachsen und auch die höhere Terrasse am hohen Schneeberge in Böhmen über Plänerkalk (Teplitzer Schichten) liegen. Am hohen Schneeberge kommen zwar sehr wenige Versteinerungen vor; doch lässt die Thatsache, dass in der oberen Abtheilung der hiesigen Zwischenschichten ebenfalls Ammonites Woollgari gefunden wurde (Siehe Archiv für die naturwissenschaftliche Durchforschung von Böhmen. Bd. I. Sect. II. Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation von Prof. J. Krejčí) nicht darauf schliessen, dass diese Zwischenschichten in ihrer ganzen Stärke den Malnitzer Schichten zugewiesen werden müssten, indem Am. Woollgari auch ziemlich häufig im Plänerkalke von Strehlen gefunden wird.

Der stratigraphische Zusammenhang der Zwischenschichten am hohen Schneeberge mit denjenigen am linken Ufer der Elbe in Sachsen ist unzweifelhaft; überdies sind die einzelnen darin entwickelten Gesteine beiderseits kaum von einander zu unterscheiden.

Auf der anderen Seite lässt sich die Identität des „Isersandsteins" mit dem sächsischen „Oberquader" leicht nachweisen, indem man am rechten Ufer der Elbe diesen „Isersandstein", welcher auf der Binsdorfer Hochebene von Baculitenmergeln überlagert wird, nach Sachsen verfolgt.

Es kann also nichts anderes angenommen werden, als dass dem „Isersandsteine" in Nordböhmen und Sachsen ein weit jüngeres Alter zukommt, als ihm nach den bisherigen Erfahrungen in Böhmen vindicirt wurde. Der Frage, ob die Isersandsteinstufe in Böhmen überhaupt anders aufgefasst werden soll, will ich nicht vorgreifen.

Nach dem von Geinitz (Elbthalgebirge Bd. II. p. 235) angeführten Verzeichnisse der Versteinerungen aus dem Oberquader in Sachsen enthält dieser unter dreissig Arten nur sieben, welche ein senones Alter zu haben scheinen. Diese gehören aber zu den seltensten.

Die gewöhnlichsten hier vorkommenden Versteinerungen finden sich sämmtlich auch in den Strehlener Schichten und zwar ziemlich hänfig vor.

Es liegt also die Ansicht sehr nahe, dass der sächsische „Oberquader" und der „Isersandstein" in Nordböhmen nur eine sandige Facies der Strehlener (Teplitzer) Schichten darstellen, nachdem diese Schichten zu Anfang ihrer Entwickelung in Sachsen mergelig-kalkig waren u. nördlich von Pirna auch in ihrer Weiterentwickelung so blieben.

Ich hoffe, dass auf diese Weise alle Umstände am natürlichsten erklärt werden können.

Diese Quadersandsteine begrenzen demnach in Sachsen und Nordböhmen die turone Periode. Leise Anklänge an die nächst jüngere senone Periode finden sich ganz natürlich in ihnen, wie es überhaupt in allen Schichten zu sein pflegt, welche an der Grenze zweier Altersperioden liegen.

Die jüngste Schichte der böhmisch-sächsichen Kriedeformation, der Chlomeker Sandstein der Prager Geologen, sollte nach Angabe derselben (s. a. a. O.) in der böhmischen und sächsischen Schweiz nirgends entwickelt sein, vielmehr wurde selbst die höchste Terrasse des Quadersandsteins, wie z. B. die Dittersbacher Felsen, die hohe Schlichte u. s. w. zu der Stufe des „Isersandsteins" beigezogen.

Da nun die Baculitenmergel in Sachsen mit denen auf der Binsdorfer Hochebene entwickelten zu einem Niveau sich vereinigen lassen, welches die höheren Terrassen der Sandfelsen in der sächsischen und böhmischen Schweiz unterteuft, so lag der Gedanke nahe, dass diese sämmtlichen höheren Terrassen zu der Chlomeker Stufe gehören.

Ich unterzog deshalb die Binsdorfer Hochebene und hauptsächlich die Partien am Fusse der höheren Terrasse in der böhm. Schweiz einer eingehenden Begehung und es gelang mir, die Baculitenmergel an vielen neuen Fundorten zu entdecken, welche überall in dem gedachten Niveau liegen.

Dieselben fanden sich namentlich überall in der Nähe von Johnsdorf und Arnsdorf, bei Herrnskretschen ober der Strasse nach Dittersbach und bei Stimmersdorf ober derselben Strasse.

Da diese Strasse fast unmittelbar am Fusse der höheren Terrasse sich hinzieht, nur um etwas unter diesem, so ist die Existenz einer mächtigen Schichte von Baculitenmergeln bis zu diesem Fusse erwiesen.

Unmittelbar unterhalb dieser Terrasse sind die Baculitenmergel schwer nachzuweisen, da der Fuss mit einer mächtigen Schuttmasse verdeckt ist. Doch selbst in diesem Falle gelang es mir durch Nachgrabungen am sogenannten Krummhübel, welcher am Fusse des Rauscheberges, der zur höheren Terrasse gehört, gelegen ist, schwache Andeutungen von diesen Mergeln zu finden.

Übrigens deuten zahlreiche Quellen, welche am Fusse dieser höheren Terrasse in gleichem Niveau entspringen, die Existenz einer Wasser undurchlässigen Mergelschichte an.

Ich nehme deshalb keinen Anstand, die höhere Terrasse in der sächsich-böhmischen Schweiz, wie z. B. die Umgebung des Prebischthors, die hohe Schlichte, den Rauscheberg, die Dittersbacher Felsen, den grossen Winterberg, die Schrammsteine, den Ziegenrücken u. s. w. der Chlomeker Stufe zuzuweisen, obzwar ihr Alter sich palaeontologisch kaum nachweisen lassen wird, da dieser lockere Sandstein nur in äusserst seltenen Fällen und zwar schlecht erhaltene Versteinerungen enthält.

38.

Über das geologische Niveau des Steinkohlenflötzes von Lubná bei Rakonitz.

Von Prof. **Johann Kušta** in Rakonitz, vorgelegt am 11. November 1881.

Der durch den charakteristischen Gasschiefer gekennzeichnete Nyřaner Horizont, der nach den neueren Untersuchungen die Lage zwischen dem oberen Radnitzer Flötze und den Kounower Schichten einnimmt, liess sich bis jetzt ausser bei Pilsen in keinem anderen böhm. Steinkohlenbecken nachweisen. Bloss die nahezu gar nicht bekannten „Zeměch-Schichten“ (Stur), auch die „mittlere Stufe“ des böhm. Carbons (Krejčí u. Helmhacker) bezeichnet, in dem Schlan-

Kladnoer Steinkohlenbecken dürften ein gleichzeitiges Aequivalent desselben darstellen.

In dem Rakonitzer Becken suchte ich durch längere Zeit ein Analogon der sowol praktisch wichtigen, als auch palaeontologisch merkwürdigen Nyřaner Stufe zu constatiren, bis ich auf Erscheinungen traf, welche das Vorkommen dieses Horizontes oder wenigstens seines gleichwertigen Repraesentanten in der Rakonitzer Gegend ausser Zweifel stellen.

Bei meinen durch mehrere Jahre in dem Rakonitzer Becken wiederholten Excursionen, welche öfters auch die Umgebung und die Halde des Lubnaer Bergbaues berührten, bin ich zu dem Resultate gelangt, dass das Lubnaer Kohlenflötz nicht mit den Radnitzer Schichten (Moravia und Hostokrej), wie dies in allen das Rakonitzer Becken behandelnden Schriften bis jetzt geschah, zu identificiren sei. Für die Ausschliessung desselben aus der Radnitzer Schichtengruppe sprach vorerst anderes Aussehen der Kohle, andere Beschaffenheit und Lagerung der pflanzenführenden Schichte und der Zwischenmittel überhaupt, das vollständige Fehlen des Baccilarites problematicus K. Fst., die etwas abweichende Flora und endlich das meistens roth gefärbte Hangende und die mächtigen Liegendschichten, auf die sich aus der zwischen Rakonitz und Lubná von der gewesenen Bergbaugesellschaft Moravia durchgeführten Bohrung schliessen liess. Dies waren hinreichende Gründe, dem Lubnaer Kohlenflötz eine Stelle zwischen den oberen Radnitzer und den Kounower Schichten anzuweisen, wie dies auch in meiner Eintheilung der carbon-permischen Ablagerungen des Rakonitzer Beckens zuerst geschah. (Meine Mittheilungen in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanst. Jahrg. 1878, 1879, 1880 und in den Sitzungsberichten der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1880).

Eine für die Parallelisirung des Kohlenflötzes von Lubná mit jenem von Nyřan wichtige Schichte ist endlich ein bituminöser dunkelbrauner, feingeschichteter, nicht abfärbender Schiefer, auf dessen Entdeckung mich einige im J. 1879 auf der Halde aufgefundene kleine Splitter führten. Bereits in meinen Mittheil. in den Verhandl. der k. k. geol. R. A. 1879, pag. 197, 1880 p. 323 und in den Sitzgsber. 1880 p. 173 habe ich den Lubnaer Brandschiefer mit der Nyřaner Plattelkohle verglichen und die gegenseitige Ähnlichkeit derselben hervorgehoben. Sonst wurde der Lubnaer Brandschiefer wegen seiner geringen Mächtigkeit nie gefördert, auch in

kein Profil eingetragen und überhaupt übersehen, obwol der dortige Kohlenbau schon gegen 80 Jahre besteht. Weitere Erhebungen lehrten, dass diese charakteristische Schichte bis 10 cm. und darüber mächtig ist, dass dieselbe wie in Nýřan die Kohle und zwar in zwei getrennten Schichten unterlagert und überhaupt dem Nyřaner Gasschiefer vollständig ähnlich ist, so dass ich heute keinen Anstand mehr nehme, das Lubnaer Kohlenflötz als Analogon des Nyřaner Plattelkohlenflötzes zu erklären, obwol ich zugleich gestehen muss, dass ich trotz sorgfältigem Nachsuchen, wobei mir auch die HH. Bergbeamten Dietrich und K. Frič behilflich waren, in dem Lubnaer Brandschiefer seit seiner Entdeckung bis jetzt keinen Fund gemacht habe, der auf thierische Reste, mit Sicherheit hinweisen würde. Wenn man jedoch erwägt, dass das von mir untersuchte und überhaupt in Lubná vorkommende Materiale doch nur ein sehr geringes ist gegen die aus Nyřan wissenschaftlich bearbeitete oder wenigstens der Untersuchung seit Jahren zugängliche Gaskohlenmenge, mit der viele Gasanstalten versorgt werden, und dass selbst in Nýřan grosse Quantitäten von Gaskohle vorkommen, in denen keine Spur von Thierresten zu finden ist: so kann die Entdeckung solcher Reste in Lubná mit Recht bloss als Frage der Zeit angesehen werden.

Übrigens bildet das Lubnaer Kohlenflötz auch ohne Nachweis von einer Fauna einen vollständigen Repraesentanten des Nyřaner Horizontes. Ich habe mich besonders heuer überzeugt, dass die Ähnlichkeit des Lubnaer Brandschiefers mit jenem von Nýřan eine derartige ist, dass manche Handstücke desselben mit denen von Nýřan, in der Farbe, Spaltbarkeit, feinen Schichtung, Bituminosität etc. identisch erscheinen. Selbst die mit grauem Letten ausgefüllten Stigmaria-Wurzelchen und die rundlichen kleinen, hirsen- und hanfkorngrossen Körnchen, welche man im Nyřaner Materiale findet, kommen in jenem von Lubná auch vor. Ebenso bemerkt man im Lubnaer Brandschiefer hie und da kleine Bleiglanzschüppchen. Dazu treten noch, wie schon oben erwähnt wurde, dieselben Lagerungsverhältnisse des Brandschiefers und des Kohlenflötzes überhaupt, ein ziemlich hoher Gasgehalt der Steinkohle von Lubná und andere analoge Verhältnisse.

In Lubná sind eigentlich zwei Lagen von Brandschiefer entwickelt. Die eine bildet die unmittelbare Grundlage des Kohlenflötzes (der Schram-Kohle), die andere, auch 10 cm. mächtige, tiefer gelagerte,

wird von der ersten durch einen über 1 Met. mächtigen Letten getrennt. Dann folgt, wie das nachstehende Detail-Profil zeigt, unter 4 Meter mächtigem Schieferthone noch ein Kohlenschiefer. Auch der unteren Brandschieferschichte, dem Kohlenschiefer und ebenso allen Zwischenmitteln habe ich in der letzten Zeit meine Aufmerksamkeit zugewendet und eine Partie von allen untersucht. Leider sind die unteren Schichten nur auf zwei Stellen im Schachte, in einem Querschlage zugänglich.

Der Gasschiefer findet wol in Lubná bei Weitem nicht die Entwickelung wie in Nýřan. Es fehlt da auch jene compakte Abart der Nyřaner Cannelkohle, die sich zu gedrechselten Gegenständen verarbeiten lässt.

Wenn thierische Reste in Lubná vorkommen, so werden sie wol nur sporadisch erhalten sein. Ich vergleiche diese Erscheinung mit jener, der wir in dem höheren, schwartenführenden Niveau (Kounower Schichten) bei Rakonitz und besonders bei Schlan begegnen. An anderer Stelle habe ich bereits gezeigt, dass diese bituminöse „Schwarte", welche im Norden des Beckens ein Decimeter und mehr erreicht, bei Herrendorf, westlich von Rakonitz sich auf 5 bis 4 cm. reducirt und dass dieselbe an anderen Orten wahrscheinlich ihren Charakter völlig einbüsst und in gewöhnlichen Schieferthon übergeht. Dies hat sich im Schlaner Becken nun bestätigt. Hier hat man an manchen Localitäten ein Hangendflötz constatirt, dem die „Schwarte" abgeht. Man hat dasselbe eben aus diesem Grunde für ein tieferes Niveau gehalten und als „Rositzer Schichten" bezeichnet. Dagegen hat K. Feistmantel auch dieses Hangendflötz als identisch mit den Kounower Schichten durch Vergleichung ihrer Pflanzenreste und Lagerungsverhältnisse gefunden. Und selbst das „schwartenlose" Hangendflötz enthält hie und da thierische Einschlüsse. Ich habe im vorigen Sommer in Erfahrung gebracht, dass selbst an diesen Orten, wo das „schwartenlose" Hangendflötz auftritt, wie bei Studňowes bei Schlan, etwa 30 cm. hoch über dem Kohlenflötze ein grauer Letten gelagert ist, welcher hie und da glänzende auch blaugefärbte, rhomboidale Palaeoniscus-Schuppen enthält und dass selbst in diesem unvollständigen Repraesentanten der Schwarte, ganze isolirte Partien, wie mir H. Schichtmeister Radoš in Studňowes mittheilte, sich vorfinden, welche sporadische Fischschuppen zeigen.*)

*) Über das Vorkommen von ähnlichen Thierresten bei Studňowes lese ich eben auch in dem vom H. Dir. Feistmantel mir freundlich zugesendeten Separatabdrucke aus den Sitzgsber. der Gesellsch. der Wiss. 1881. (Die geolog. Verhältnisse des Hangendfl. in Schlan-Rakon. Stb.).

Ähnliche Erscheinung wie in den Kounower Schichten hat wol auch in dem Nyřan-Lubnaer Niveau ihre Geltung.

Die Lagerungsverhältnisse des Erwein-Schachtes in Lubná (Kohlenwerke des Herrn Vondráček), sind folgende:

Meist rothe Letten und Sandsteine. Pflanzenführender Letten, grau (dieser auch mit röthlichem Strich), manchmal selbst röthlich. Teufe 40 Meter.

Darunter folgt:

1. Das Kohlenflötz, 1 Meter mächtig, ohne Zwischenmittel. Die Kohle besitzt gewöhnlich keinen Glanz, brennt sehr gut und lässt wenig Asche zurück.

Das Kohlenflötz hat folgende Gliederung: (Die Detaildaten über die Mächtigkeit der einzelnen Schichten verdanke ich Herrn Ing.-Assistent Dietrich).

a) Oberbank (svrchní lávka). Dunkelbraun, leicht, geschichtet, mit häufigem Carpolithes coniformis Göp. und Anthracoxen, 9 bis 25 cm. mächtig.

b) Mittelbank (prostřední lávka). Schmiedekohle, mehr glänzend, mit „faserigem Anthracit," mit seltenerem Carpolithes coniformis, weniger geschichtet, 29 bis 50 cm. mächtig.

c) Unterbank (spodní lávka). Ähnlich der Oberbank (*a*), doch schwerer, von 19 bis 46 cm.

2. Schwarzgrauer Letten, fein, glättet sich leicht ab, in der unteren Lage mit Sphaerosideriten. Enthielt bis jetzt nur Stigmaria ficoides Bgt. und ein Sigillariendecorticat. Von 3 bis 39 cm. Die Sphaerosiderite dieser Schichte schliessen ein: Calamites Suckowi Bgt., Stachannularia tuberculata St. sp., Hawlea pulcherrima C., Lepidodendron laricinum St., Sag. rimosa und undulata St., Lepidostrobus variabilis L. et H., Lepidophyllum horridum O. F., Stigmaria ficoides Bgt., Cordaites borassifolius Ung. Sphaerosiderite kommen auch im Hangenden der Kohle vor.

3. Schramkohle (nejspodnější lávka, šramovka), geschichtet, spaltbar, mit Schichtchen von Glanzkohle und mit Abdrücken von Stigmaria ficoides, Lepidostrobus variabilis L. et H., Lepidodendron laricinum St., Carpolithes coniformis G. Von 8 bis 16 cm.

4. Bituminöser Brandschiefer, dunkelbraun, fein geschichtet, etwas elastisch, leicht entzündbar und eine Zeit fortbrennend. Variirt in der Mächtigkeit von 0 bis 10 Cent. und etwas darüber. Das Verzeichniss der Pflanzenabdrücke desselben folgt unten.

5. Weissgrauer Letten, mächtig 117 Centim. Mit Stigmarien.

6. Bituminöser Brandschiefer, 10 Centim., darunter 2 Cent. Kohle. Dieser Brandschiefer ist jenem unter Nro. 4 ganz ähnlich.

7. Schieferthon, meist vom Habitus des Schleifsteinschiefers, doch im Ganzen weicher, sonst gewöhnlich grau, auch dunkler, zuweilen grünlich, pflanzenarm (bloss mit Stigmaria-Trümmern, auch mit einem grösseren Stücke von Araucarites carbonarius), durch eine Lage von Sphaerosideritplatten (2·5 Centim.) getrennt. Mächtigkeit 3 Meter 46 Centim.

8. Weisser sandiger Letten (12 Cent.) und weisser harter, grobkörniger Sandstein (52 Cent.).

9. Kohlenschiefer, schwarz, mit häufigem Carpolithes coniformis und mit Stigmaria-Resten, 1 M. 25 Cent. mächtig.

Dann folgen graue Arkosen, mit Letten wechsellagernd, im Erwein-Schachte in der Mächtigkeit 35 Meter bekannt. Die heuer in diesem Schachte durchgeführte Bohrung zeigte jedoch, dass das Liegende des Kohlenflötzes noch mächtiger ist, indem man ausserdem noch 90 Meter Carbonschichten durchsank, ehe man das Silur angefahren hat.

Herr Berg-Director Lorenz hat die Steinkohle von Lubná auf Gasgehalt untersuchen lassen und es lieferten die Proben der einzelnen Kohlenschichten zu 50 Kg. folgende Gasmengen:

Oberbank	395	Kub. Fuss
Mittelbank	549	„ „
Unterbank	464	„ „
Schramkohle . . .	387	„ „

Der Brandschiefer wurde leider nicht untersucht. Dass die obere Lage des Brandschiefers an manchem Orte fehlt, ist bereits erwähnt worden.

Die minder deutlich erhaltenen Pflanzenreste, die ich aus dem Lubnaer Brandschiefer meist aus der oberen Lage desselben bestimmen konnte, sind folgende:

Calamites Suckowi Bgt.
Sphenophyllum Schlottheimi Bgt.
Volkmania gracilis St.
Sphenopteris sp.
Sphenopteris sp.
Diplothmema acutilobum St. sp.

Cyatheites arborescens G.
Cyatheites dentatus Göp.
Cyatheites oreopterides Göp.
Alethopteris Serlii Bgt.
Oligocarpia alethopteroides Ett. sp.
Schizopteris anomala B.
Dictyopteris Brongniarti Gutb.
Odontopteris sp.
Cyclopteris sp.
Noeggerathia intermedia K. F. (?)
(= Rhacopteris raconicensis Stur).
Lepidodendron laricinum St.
Sagenaria rimosa St.
Lepidostrobus variabilis L. & H.
Lepidophyllum horridum O. Fstm.
Carpolithes coniformis Göp.
Stigmaria ficoides Bgt.
Cordaites borassifolius Ung.

In Lubná habe ich in den zum dortigen Kohlenflötze überhaupt gehörigen Schichten, meist in dem Firstengestein folgende Pflanzenarten gesammelt und bestimmt:

I. Calamariae.

Calamites Suckowi Bgt.
Calamites approximatus Bgt.
Asterophyllites equisetiformis Bgt.
Annularia longifolia Bgt.
Sphenophyllum Schlottheimi Bgt.
Sphenophyllum saxifragaefolium St.
Volkmania gracilis St.
Stachannularia tuberculata St. sp.
Pinnularia capillacea L. & H.

II. Filices.

Diplothmema acutilobum St. sp.
Sphenopteris sp.
Sphenopteris sp.
Oligocarpia alethopteroides Ett. sp.
Oligocarpia (hymenophyllites).
Alethopteris Serlii Bgt.
Alethopteris Pluckenetii Schl. sp.

Beinertia gymnogrammoides (?) Göp.
Lonchopteris.
Dictyopteris neuropteroides Gutb.
Dictyopteris Brongniarti Gutb.
Cyatheites arborescens Göp.
Cyatheites dentatus Göp.
Cyatheites Oreopterides Göp.
Cyatheites Candolleanus Bgt.
Cyatheites unitus (?) Bgt.
Schizopteris adnasceus L. & H.
Schizopteris anomala Bgt.
Hawlea Miltoni Göp. sp.
Hawlea pulcherrima Cor.
Neuropteris flexuosa St.
Odontopteris sp.
Cyclopteris sp.
Noeggerathia intermedia K. Fst. (?)
(= Rhacopteris raconicensis St.)

III. Dichotomeae.

Lycopodites sellaginoides St.
Lepidodendron dichotomum St.
Lepidodendron laricinum St.
„Ulodendron majus" L. & H.
Sagenaria elegans L & H.
Sagenaria obovata St.
Sagenaria undulata St.
Sagenaria rimosa St.
Lepidophyllum majus Bgt.
Lepidophyllum horridum O. Fst.
Lepidostrobus variabilis L. & H.
Sigillaria (Decort.).
Stigmaria ficoides Bgt.
Stigmaria n. sp.
Carpolithes coniformis Göp.

IV. Coniferae.

Araucarites carbonarius Göp.

V. Incertae sedis.

Carpolithes sp.
Cardiocarpum (orbiculare? Ett.).

Trigonocarpus (ellipsoideus? Göp.).
Solenites? L. & H.
Cordaites borassifolius St. sp.
Cordaites principalis Göp. sp.

Von den angeführten Pflanzenresten sind vor Allem jene Abdrücke hervorzuheben, welche höchst wahrscheinlich der Noeggerathia intermedia angehören. In dem Brandschiefer (N. 4 des Profils) findet man besonders in der Nähe der Schichte N. 5 nicht selten einzelne Blättchen, welche zerschlitzten Rand, dichotomische Nerven haben und höchst wahrscheinlich der Noeggerathia intermedia K. Fst. angehören, wie mich Herr Oberbergrath Stur, dem ich ein Exemplar eingesendet habe, gefällig aufmerksam macht. Neulich fand ich auf der Halde in Lubná in einem weissgrauen Letten sogar ein kleines Wedelstück, welches aus 3 bis 4 Blättchen besteht, die auf einer Spindel zu sitzen scheinen. Die Blättchen sind zwar stark verkohlt, verrathen aber doch die Contouren der erwähnten Art.

Die Noeggerathia intermedia K. Fstm. (Rhacopteris raconicensis Stur) des Lubnaer Brandschiefers lässt sich für einen Vertreter des Sphenopteris asplenites Gutb. Rhacopteris elegans Ett.), welche Dr. O. Feistmantel aus der Nyřaner Gaskohle anführt, ansehen. Denn auch die Hauptentwickelung der Rhacopteris elegans, wie die der Rhacopteriden überhaupt fällt in die unteren Carbonschichten. (Die mit denselben verwandte Palaeopteris fängt schon im Devon an.)

Mit jenem Funde wird somit auch das vertikale Verbreitungsgebiet der Noeggerathia intermedia, die man als charakteristischen Begleiter des oberen Radnitzer Flötzes zu bezeichnen pflegt, nach oben erweitert.

Bei dieser Gelegenheit darf nicht unerwähnt gelassen werden, dass die Noeggerathia intermedia auch in den unteren Radnitzer Schichten vorkommt. Aus „Belšanka“ (Bergbau des Herrn Mareš) erhielt ich vom H. Stud. Mareš ein grosses Exemplar der Noeggerathia intermedia, in dem gelblichen, zuweilen rosenrothen Sandsteine der unteren Radnitzer Schichten prächtig erhalten. Ebenso fand ich neben einander beide Arten: Noeggerathia intermedia und N. foliosa in dem Schleifsteinschiefer des Abraumes der Moravia. Neulich habe ich aus demselben Gesteine der Moravia ein grosses Exemplar der Noeg. intermedia vom H. Obersteiger Gutwirt erhalten. Auch die dritte, seltene Art Noeggerathia speciosa Ett. besitze ich aus derselben Schichte und zwar aus dem Johannschachte der Moravia. (Übrigens wird meines Erachtens diese Art mit Rhaco-

phyllum Goldenbergi Weiss näher verglichen werden müssen). Endlich kenne ich aus den unteren Radnitzer Schichten noch eine Noeggerathia-Art, welche ähnliche Blättchen wie Noeg. intermedia besitzt. Doch sind diese kleiner, setzen aber einen grossen, und zwar doppelt gefiederten Wedel zusammen.

Die als typisch-permisch bezeichneten Walchien, welche Dr. O. Feistmantel aus der Nyřaner Gaskohle anführt, kamen bei Lubná nicht zum Vorschein. Dagegen habe ich an einer anderen Localität, in einer noch tieferen Stufe und zwar in einer Letteneinlagerung des Carbonsandsteines bei Přílep, im Kunz'schen Steinbruche drei ausgesprochene Exemplare der Walchia pinniformis Schl. gefunden.*)

Von anderen Pflanzenresten aus Lubná ist weiter zu erwähnen: Beinertia gymnogrammoides (?) Göp. und Lonchopteris. Jene entspricht wenigstens ganz der Abbildung in Göppert's Systema fil. foss. Tab. XVI, 4—5. Auf einem Exemplare von Beinertia habe ich weiter bemerkt, dass diese Art an der Wedelspitze in eine Lonchopteris übergeht. Schon bei Schimper (Traité de paléontologie végétale) liest man von anastomosirenden Nerven der Beinertia selbst. In den Verh. des k. k. geol. R. Anst. 1875 in Stur's Reiseskizzen begegnen wir auch der Ansicht, dass Beinertia gymnogrammoides Göp., Neuropteris conjugata, Göp., Lonchopteris rugosa Bgt., Woodwarsites obtusilobus und acutilobus Göp. bloss heteromorphe Blatttheile einer und derselben Pflanze seien.

Ich glaube, auch die Alethopteris Pluckenetii stehe nicht weit von den genannten Pflanzenresten.

Eine andere beachtenswerthe Pflanze ist eine wahrscheinlich neue Stigmaria-Art, die mir H. Obersteiger K. Frič geschenkt hat. Es ist ein an Halonia erinnerndes Stämmchen; doch sind die in hervorragenden Höckerchen eingedrückten Narben auf demselben spiralig geordnet.

Endlich soll ein Solenites aus Lubná hervorgehoben werden. Lindley and Hutton, welche dieselbe in The fossil Flora of Great Britain auf pl. 209 abbilden, halten sie für eine Alge. Meiner Ansicht nach liesse sich Solenites eher mit dichotomischen Farnen in Beziehung bringen, z. B. mit einer Rhodea (vergl. R. gigantea in Stur's Kulm-Flora Tab. XI, Fig. 2). Solenites erinnert auch in seinem

*) Bei dieser Gelegenheit mache ich eine vorläufige Mittheilung über einen analogen Fund: im Rakonitzer Becken habe ich in einem 4 Meter tief unter der Schwarte liegenden Sandsteine die Jordania moravica Helmh. und zwar bei Mutějovic entdeckt.

Typus an die recenten Arten wie Ceratopteris thalictropteroides Bgt. (Ettingshausen, Farnkräuter der Jetztwelt, Tab. 19, Fig. 6, Tab. 20, Fig. 20), oder theilweise an Schizaea dichotoma Swartz (Ett. Tab. 176, Fig. 2).

Als Fortsetzung des Lubnaer Kohlenflötzes kann das Hangendflötzchen von Hostokrej angesehen werden, da dasselbe an jenes sowol durch die Beschaffenheit der Kohle, als auch durch das zuweilen röthliche pflanzenführende Firstengestein erinnert. Ich kenne von dort: Calamites Suckowi Bgt., Sphenophyllum Schlottheimi Bgt., Sphenophyllum saxifragaefolium Bgt., Hawlea Miltoni Göp. sp., Hawlea pulcherrima C., Alethopteris Pluckenetii Bgt., Lepidodendron laricinum St., Carpolithes coniformis Göp., Stigmaria ficoides Bgt., Cordaites borassifolius Ung. Das hiesige Liegendflötz habe ich in meinen früheren Mittheilungen behandelt.

In Krčelák gelangt auch das Hangendflötz zur Entwickelung und wird daselbst abgebaut. Doch vermisst man da das röthliche Lubnaer Firstengestein mit jenen häufigen Abdrücken. Auch den Brandschiefer vermochte ich da bis jetzt nicht nachzuweisen. Von den Pflanzen habe ich da gesammelt: Calamites Suckowi Bgt., Cal. approximatus Bgt., Calamites sp., Asterophyllites equisetiformis Bgt., Huttonia spicata St., Sphenopteris irregularis St., Sphenopteris sp., Neuropteris sp., Cyclopteris orbicularis Bgt., Sigillaria pyriformis Bgt., Sigillaria (Decorticat), Stigmaria ficoides Bgt., Carpolithes coniformis Göp., Cordaites borassifolius Ung. Von den aufgezählten Pflanzenresten wird die Lubnaer Flora durch folgende Arten ergänzt:

Calamites sp.
Huttonia spicata St.
Sphenopteris irregularis St.
Sphenopteris sp.
Neuropteris sp.
Cyclopteris orbicularis Bgt.
Sigillaria pyriformis Bgt.

Der Abstand des Hangendflötzes in Krčelák von dem dortigen Liegendflötze (dem Grundflötze) beträgt 94 Meter.

Auch in Moravia ist 42 Meter hoch über dem Liegendflötze ein bloss 0.4 M. mächtiges Hangendflötzchen entwickelt. Doch ist mir über die Natur desselben gar nichts bekannt.

Für den Zusammenhang des Kohlenflötzes von Lubná mit dem Hangendflötze von Hostokrej und Krčelák spricht endlich noch ein merkwürdiges Gestein, welches an allen drei Localitäten im Bereiche

der Hangendflötze auftritt. Dieses Gestein gewinnt auch in der Hinsicht an Interesse, da es eines eruptiven Ursprungs ist. Es ist ein röthlicher, zuweilen ein grauer Porfyrtuff, in welchem viele Rauchquarz-Krystalle eingebettet sind. Herr Prof. Krejčí und Herr Dir. K. Feistmantel fanden diesen Porfyrtuff vor zehn Jahren im Wetterschacht in Hostokrej. (Krejčí, Geologie. Dr. Bořický, Petrolog. studia porfyrových hornin). In Lubná habe ich dieselbe Gebirgsart vor einigen Jahren auf der Halde in röthlicher und grauer Varietaet in beträchtlicher Menge angetroffen, wo sie noch zu sehen ist, und etwa vor einem Jahre habe ich dieselbe in Krčelák beim Abteufen eines neuen Schachtes (Woller) in einigen Lagen beobachtet. Auch in Moravia wird derselbe Porfyrtuff vorkommen: meine Schüler brachten mir von der dortigen alten Halde ein Stück von demselben. Bemerkenswerth ist endlich, dass der Porfyrtuff in Lubná Fragmente von Stigmaria führt.

Somit hätten auch die Porfyre einen Antheil an der Bildung der böhmischen Steinkohlenformation, wenn auch bei Weitem nicht in dem Masse, wie Geinitz und Naumann von den permischen Porfyren Sachsens berichtet. (Vergl. Geinitz, Dyas oder die Zechsteinform. und d. Rothliegende).

Bis jetzt war ich nicht im Stande einen Porfyrgang in den Steinkohlenschichten selbst zu eruiren, hoffe jedoch mit der Zeit über diese für die carbonpermischen Ablagerungen Mittelböhmens interessante Erscheinung nähere Mittheilung machen zu können.

39.

Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im J. 1881.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ladislav Čelakovský** am 25. November 1881.

Im nachstehenden Verzeichnisse sind die bemerkenswertheren neuen böhmischen Pflanzenstandorte zusammengestellt, die im J. 1881 als das Resultat mehrfacher Nachforschungen in verschiedenen Gegenden Böhmens ausgemittelt und mir bekannt geworden sind. Nur die hier mitaufgenommenen Nachweise des Hauptmanns Hippelli (Hi.) aus der Gegend von Weisswasser (und wenige andere) datiren zwar aus früherer Zeit, sind mir aber erst heuer bekannt geworden, nach-

dem H. Hippelli einen grossen Theil seines Herbars dem böhmischen Museum zum Geschenke gemacht hat.

Meine eigenen botanischen Untersuchungen betrafen einen Theil des Böhmerwaldes, ferner einige zerstreute Punkte in- und ausserhalb des Prager Horizontes. Zum Theil reichliche Mittheilungen machten, Verzeichnisse und Pflanzen sendeten folgende Herren, denen ich hiemit besten Dank sage. Prof. Bílek (B.) am Gymnasium in Schlan (beobachtete in der Schlaner Gegend), Prof. Dědeček (Dk.) in Karolinenthal, Oberlieutnant a. D. J. Drtina (Dr.) in Selčan (sammelte um Selčan und im benachbarten Moldauthal), ev. Pfarrer B. Fleischer (Fl.) in Sloupnic bei Leitomyšl (nordöstliches Böhmen), Ingenieur Freyn in Prag (Prager Gegend), Prof. Hansgirg (Hg.) in Prag (mähr. böhm. Grenzland von Nassaberg bis Polička), P. Häusler, Schlosskaplan in Adler-Kostelec (Gegend von Kostelec), Gymnasialschüler Pečírka (Pč.) in Prag (Gegend südlich von Königsaal), Prof. Pírko (Pí.) in Kolin (botan. bei Častolovic, zuletzt bei Kolín), K. Polák (Pk.) in Prag (samm. im Elbthal, um Loučín, Pürglitz), Realschüler Cyr. Ritt. v. Purkyně (C. P.) in Prag (im Riesengebirge, bei Weisswasser), Prof. Rosický (R.) in Prag (um Přibyslau und Čáslau), Museumsassistent Velenovský (V.) in Prag (sammelte bei Budín, Poděbrad).

Was nun diese neuesten botanischen Beiträge zur böhmischen Flora selbst betrifft, so sei zunächst hervorgehoben, dass sich darunter drei für Böhmen neue Arten befinden: Bupleurum Gerardi, Scirpus supinus und Euclidium syriacum, letzteres freilich wohl nur als von Osten eingeschleppt zu betrachten. Von neuen, bisher im Prodromus der Fl. Böhm. noch nicht aufgeführten Varietäten ist eine grössere Zahl zu nennen, und zwar: Arrhenatherum avenaceum *β*) biaristatum, *γ*) subhirsutum, Avena pubescens *β*) glabrescens, Poa pratensis var. subcoerulea, Festuca rubra var. grandiflora, Polygonum aviculare var. pulchellum, Achillea millefolium var. dentifera, Myosotis versicolor var. parviflora, Pulmonaria officinalis *β*) maculosa, Plantago lanceolata var. nigricans, Thalictrum minus var. glandulosum, Thlaspi perfoliatum *β*) longipes, Herniaria glabra *β*) subciliata, Arenaria serpyllifolia *b*) leptoclados, Holosteum umbellatum *β*) viscosissimum, Potentilla opaca var. incisa.

Für folgende seltenere Arten (und Rassen) wurden neue Standorte aufgefunden, die ein grösseres Interesse in pflanzengeographischer Hinsicht beanspruchen: Struthiopteris germanica, Poa silvatica *β*) remota, Carex limosa, filiformis, Scheuchzeria palustris (die vier letztgenannten als neu für den Böhmerwald), Elodea canadensis (♀ blühend),

Salix grandifolia (mit Früchten), ambigua, Chenopodium ficifolium, Hieracium caesium, Linnaea borealis, Salvia glutinosa, Globularia vulgaris. Ranunculus Petiveri, Arabis auriculata, Hesperis runcinata, Sisymbrium sinapistrum, Erucastrum Pollichii, Montia minor, Spergula pentandra (genuina), Cerastium anomalum, Stellaria apetala, Frieseana, Gypsophila fastigiata, Oxalis acetosella β. rosea, Agrimonia odorata, Lathyrus pisiformis.

I. Cryptogamae vasculares.

Equisetum maximum Lamk. Bei Adler-Kostelec mehrfach (Hs.)!

Struthiopteris germanica Willd. Wälder an der Sázava bei Neuhof nächst Přibyslau, ziemlich häufig, aber selten blühend (R.)!

Asplenium germanicum Weiss. Fels am Gipfel der Homole bei Wran, mit A. sept. und trich.! Mauerritzen bei Hohenelbe (C. P.)! Berg Hradiště bei Hlinsko, Hügel um Telecí an der böhm.-mähr. Grenze (Hg.) Felsen bei Neuhof nächst Přibyslau, unter A. sept. und trich. (R.)!

Asplenium viride Huds. Adler-Kostelec: an der Waldlehne „u Kapličky" mit Polyp. dryopt. (Hs.)!

Athyrium alpestre Nym. Auf der Höhe des Kubani bei Winterberg!

Aspidium lonchitis Sw. In Ritzen des gemauerten Strassengrabens oberhalb Neuwelt am Riesengeb. sehr spärlich (C. P.)!

Aspidium aculeatum Döll a) lobatum (Sw. sp.). Riesengeb.: Felsen im Walde Finstergraben bei Vítkovic (C. P.)!

Aspidium thelypteris Sw. Im Weidengebüsch am Košumberge bei Luže (Fl.)!

Polypodium dryopteris L. Prager Gegend: Schlucht von Wýr gegen Jiloviště (Pč.)!

Polypodium Robertianum Hoffm. Kostelec a. Adl. (Pí.)! Sandsteinfelsen bei Schlan gegen Kvíce (B.)!

Ophioglossum vulgatum L. Am Fusse des Bösig und im Thale von Weisswasser (C. P.)! Častolovic (Pí.)!

Lycopodium selago L. Riesengeb.: am Schwarzenberg oberhalb Gross-Aupa und im Walde Finstergraben bei Vítkovic (C. P.)!

Lycopodium annotinum L. Berg Karlstein bei Svratka (Hg.)!

Lycopodium clavatum L. Prager Gegend: Sázavaufer unter dem Medník, auch am Bache der Wilden Scharka (C. P.)!

Lycopodium complanatum L. Riesengeb.: Ziegenrücken im Fichtenwald zwischen Spindelmühl und dem Weissbachthale

(C. P.)! Thiergarten bei Střítěř nächst Kamenic a. d. Chrudimka (Hg.). Taus (Truhlář nach Pírko)!

Lycopodium alpinum L. Riesengeb.: Abhänge das Weisswassergrundes (C. P.)! und Krkonoš (C. P.)!

II. Gymnospermae.

Taxus baccata L. An der Beroun einzeln auch bis Zbečno herab (Pk.). Am Berge Drbákov an der Moldau bei Oboz unweit Nalžovic, mehrere alte etwas verkrüppelt aussehende Bäume (Dr.). Auf dem Bergrücken der Ruine Netřeb bei Kanic noch eine grössere Anzahl alter Bäume (ich sah ihrer etwa 50, nach Aussage des Försters gegen 200 Stück), deren viele aber gegenwärtig gefällt werden. Einer der ältesten Bäume bei der Ruine selbst hat 2.5 Met. im Umfange, also 0.8 Met. Durchmesser und ist sicher über 1000, wahrscheinlich gegen 1500 Jahre alt.

III. Monocotyledoneae.

Lemna trisulca L. Im Teich der Litovicer Fasanerie bei Hostivic, blühend! Tümpel a. d. Adler bei Brandeis (F.)! und Kostelec (Pí.)!

Lemna polyrrhiza L. Chotivy bei Týniště (Pí.)!

Zanichellia palustris L. Tümpel am Bache unweit von Radotín mit Ranunc. circinatus (Fr.)! Bach bei Weisswasser (Hi)!

Potamogeton pectinatus L. Bach bei Weisswasser (Hi.)! Teich bei Farářství nächst Königgrätz (Hg.)! — β) scoparius Wallr. Teich in Starkoč bei B. Skalic (Dk)!

Potamogeton obtusifolius M. & K. Teich beim Forsthaus nächst Libáň bei Nassaberg zahlreich (Pk.)!

Potamogeton acutifolius Lk. Bei Poděbrad (V.)!

Potamogeton gramineus L. β) heterophyllus. Teich beim Forsthause nächst Libáň, auf versumpften Stellen in einer wurzelnden forma terrestris (Pk.)!

Potamogeton rufescens Schrad. Landskron (Fl.)! Fluss Schwarzawa bei Heralec und Svratka (Hg.)! auch bei Polička (Hg.)! Tümpel am Eugensberg bei Chudenic! Tümpel an der Moldau bei Guthausen im Böhmerwalde!

Potamogeton natans L. b) fluitans (Roth.). Poděbrad (V.)!

Calla palustris L. Teiche bei Kamenic a. Chrudimka (Hg.)! Gross-Bělč bei Königgrätz (Hg.)!

Sparganium minimum Fr. Sümpfe bei Častolovic (Pí.)! Bei Stubenbach an der Strasse (E. Purkyně)!

Andropogon ischaemum L. Homole bei Wran! Im Moldauthale bei Živohošť, Kobylník, Cholín reichlich, auch bei Čím, Sejcká Lhota und Čelina (Dr.). Schlan (B.)!

Setaria italica P. B. Gebaut auf einem Felde bei Bad Mšeno (V.)!

Setaria verticillata L. An der Kriminalmauer „v Karpasově uličce" in Adler-Kostelec (Hs.)!

Milium effusum L. Kubani!

Stipa pennata L. Abhänge der Moldau bei Kobylník (Dr.)! Berge um Aussig häufig, wird im Bahnhofe häufig verkauft!

Stipa capillata L. Rain an der Franz-Josefsbahn bei Strašnic (Pč.)! Gegenüber Čelakovic am Abhang mit Schotterboden! Gipfel des Schlaner Berges und an der Prager Strasse unter dem Berge!

Leersia oryzoides Sw. Tümpel vor Holešovic an der Moldau! Elbe bei Kolín (Pk), Pěčic bei Loučím (Pk.), Brandeis a. Adler (Fl.)! Šepadler Teich bei Ouboč unweit Chudenic!

Agrostis canina L. Fiederholz bei Běchovic, nahe der Bahn (auch γ. mutica)! Schwarze Torfböden bei Čelakovic (V.)!

Calamagrostis Halleriana DC. Böhm.-mähr. Grenzgeb.: Berg Karlstein bei Svratka, Tisovkaberg bei Heralec (Hg.).

Phleum pratense L. *) nodosum. Böhmerwald: Waldstrasse bei Schweigelhaid! Bei Aussergefilde an der Waldstrasse gegen die Moldauquellen!

Phleum alpinum L. Bergabhänge des von Aussergefild zu den Moldauquellen führenden Gebirgsthales!

Phleum Böhmeri Wib. Bei Frauenberg am Abhang an der Strasse nach Hartovic!

† Phalaris canariensis L. Gebaut bei Schlan (B.)!

Hierochloa australis R. & Sch. Wälder unter dem Plešivec bei Beraun (V.)! Bei Čelakovic im Kaiserwalde: am Rande des Laubwaldes an der Grenze der Kieferwälder, zahlreich!

Hierochloa borealis R. & Sch. Elbthal: bei Čelakovic auf der Insel zwischen der Alten und Neuen Elbe unter der Kirche, auf den ausgedehnten Sandfluren in Menge (V.)! Bei Kostomlat (Pk., V.)!

Sesleria coerulea Ard. Moldauabhang über Trenčín bei Nalžovic, einige Rasen (Dr.)! Sandsteinfelsen bei Weisswasser (Hi.)!

Holcus mollis L. Weisswasser (Hi.)! Um Přibyslau gemein (R.).

Arrhenatherum avenaceum P. B. β) biaristatum (Petermann spec.) Granne der oberen Blüthe lang, hervorragend, ge-

rade oder ebenfalls gekniet, meist etwas über der Spelzenmitte eingefügt. So bei Prag! Budweis (Jechl)! — γ) subhirsutum (Avena elatior β. subhirsuta Aschers.). Stengel unter den Knoten sowie die Blattscheiden abstehend kurz rauhhaarig. So im Parke von Adler-Kostelec (Hs.)! Scheint selten zu sein, war bisher in Böhmen nicht beobachtet.

Ventenata avenacea Koel. Oberhalb Wran am Wege im Kiefernwalde!

Avena strigosa Schreb. Getreide bei Nehvizd, zerstreut (V.)! Jaroměř (Fl.)!

Avena pubescens Huds. Schlan (B.)! Weisswasser (Hi.)! Adler-Kostelec (Hs.)!

β) glabrescens Rehb. Blattscheiden sämmtlich völlig oder fast ganz kahl. So bei Schlan (B.)! im Park bei Adler-Kostelec (Hs.)!

Avena pratensis L. Radotíner Thal unweit Choteč (Pk.)! Fiederholz bei Běchovic! Kostomlat: bei Mydlovar! Poděbrad: gegen Gr. Wossek (V.)! Lidice bei Schlan (B.)!

Aira caryophyllea L. Fiederholz-Wald bei Běchovic! Weisswasser (Hi.)! In den Wäldern der Moldaugegend bei Nalžovic häufig (Dr.)! Am Kiefernwalde nächst dem Bestrewer Teiche bei der Station Frauenberg!

Corynephorus canescens P. B. Einzeln auf der westlich vom Bahnhofe Radotín gelegenen Berglehne (Fr.)!

Koeleria cristata Pers. Adler-Kostelec (Hs.)! Weisswasser (Hi.)! Běchovic! „Boží hrob“ bei Schlan (B.)! Kieferwälder im oberen Radotíner Thale mit K. gracilis (Pk.)! Tetín, reichlich (V.)!

Koeleria gracilis Pers. Weisswasser (Hi.)! Bei Kounic nächst Böhm. Brod häufig (V.)! Bei Čelakovic: Schotterboden der Kieferwälder des rechten Elbufers! Sandfluren und Wälder bei Čečelic in Menge (V.)! Schlan: „na hájích“ (B.)! und auf dem Dreikreuzberge! Plateau der Homole bei Wran, in Masse dichtgesäet!

Melica ciliata L. Schlan: am Dreikreuzberg spärlich! Gegen Blahotic (B.)! Felsen an der Schwarzawa bei Imramow (Hg.).

Sclerochloa dura P. B. Am Bohdalec bei Prag (Pč.)! Schlan: Baumalleen-Strasse zwischen Zlonic und Budeničky! (sonst nicht in der Gegend nach Bílek).

Poa bulbosa L. Felsritzen des Schlaner Berges! Um Selčan auf Rainen sehr häufig, aber nicht im Moldauthale (Dr.).

Poa alpina L. forma radicans Hackel in Scheda! Bei Platz (Leonh.)! vielleicht nur eingeschleppt.

Poa pratensis L. var. subcoerulea (Engl. Bot. sp.). Blätter flach, steif und hart, graugrün, an der Spitze kappenförmig zusammengezogen, am Halm ziemlich kurz, Ährchen sehr breit, elliptisch, grösser als gewöhnlich.

So in einem Bergschlagwalde bei Schweigelhaid im Böhmerwalde!

Poa silvatica Chaix β. remota (Fr.). Waldabhang des Maurachelberges [d. h. Morchelberges] an der Strasse gegen Mitterberg unweit Obermoldau! (erster Standort im Böhmerwalde).

Eragrostis minor Host. Bahnhof in Kolín (Pk.). An der Bahn bei Brandeis a. Adler reichlich, offenbar mit der Bahn eingeschleppt (Fl.)!

Atropis distans Gris. Bei Běchovic, selten! Schlan: bei der Bahnstation! bei Klein Kvíc (B.)!

Glyceria plicata Fr. Wiese bei Hostivic, reichlich! Um Běchovic häufig! Sloupnic bei Leitomyšl (Fl.)!

Festuca myurus (L.) Ehrh. Südl. Prager Gegend: Berglehne westlich vom Bahnhof Radotín, stellenweise zahlreich (Fr.)! bei Všenor auf Getraidefeldern reichlich (L. Čel. fil.)! Bergabhang über Wran am Steg nach der Homole!

Festuca glauca Lamk. a) genuina. Weisswasser (Hi.)! Moldauabhang bei Trenčín (Dr.).

Festuca heterophylla Lamk. Počernicer Wald oberhalb Běchovic!

Festuca rubra L. var. grandiflora Hack. in scheda! Gipfel des Osser im Böhmerwalde!

Brachypodium pinnatum P. B. Auch im Vorgebirge des Böhmerwaldes, z. B. bei Winterberg!

Bromus commutatus Schrad. Litovic, beim Bahnhof! Elbthal: bei Kostomlat! Poděbrad (V.)! Jaroměř häufig (Fl.)!

Bromus mollis L. β. leiostachys M. K. Wiesen bei Šosten bei Königgrätz (Hg.)!

Bromus arvensis L. Wiese bei Hostivic! Unbebaute Plätze bei Brandeis a. Adler (Fl.)!

Bromus patulus M. & K. Prag: auf dem Belvedère häufig! Scharka (C. P.)! Bei Radotín mit Festuca myurus (Fr.)!

Bromus asper Murr. Wälder um Polička (Hg.). Bei Chudenic auch am Bělč zahlreich!

Bromus erectus Huds. Elbthal: bei Přívor (V.)! Běchovic! Adler-Kostelec (Hs.)! Waldrand des Ždár bei Chudenic (Var.: Granne nur halb so lang als die kahle Spelze!) (L. Čel. fil.)!

Bromus inermis Leyss. „Boží hrob" bei Schlan (B.)! Weisswasser (Hi.)!

Triticum glaucum Desf. Am Schlaner Berg in Unmasse, den hauptsächlichsten Graswuchs bildend!

Triticum caninum L. An der Sázawa bei Přibyslau (R.).

† Lolium multiflorum Lamk. Wiesen zwischen dem Šepadler Teich und dem Košenicer Hof unweit Chudenic!

Lolium remotum Schrk. Weisswasser (Hi.)!

Hordeum murinum L. In und um Königgrätz gemein (Hg.).

Carex pauciflora Lightf. Auf den Filzen bei Ferchenhaid, Fürstenhut, Kuschwarta, Eleonorenhain, im Moldauquellenfilz und im Thale von den Quellen nach Aussergefild auf Moorwiesen sehr häufig und massenhaft!

Carex Davalliana Sm. Moorwiese beim Bade Sternberg (B.)! Moorwiese bei Chabry, mit Taraxacum palustre (Dk.)! Torfe bei Čelakovic, zahlreich! Wiese unter der Synkower Lehne bei Adler-Kostelec (Hs.)!

Carex teretiuscula Good. Weisswasser (C. P.)!

Carex leporina L. β) argyroglochin. Feuchter Hochwald oberhalb Běchovic vor dem Fiederholze!

Carex canescens L. Prag: nasse Wiesen zwischen Wran und Skochovic mit einer kleinblüthigen Form von Orchis latifolia (Pč.)!

Carex elongata L. Teich bei Roth-Hrádek nächst Selčan, mit C. stricta (Dr.)!

Carex Schreberi Schk. Ovčáry bei Schlan (B.). Weisswasser (Hi.)!

Carex disticha Huds. Moorwiesen bei Weisswasser (C. P.)! Adler-Kostelec: nur auf der Wiese „u cihelny" (Hs.)!

Carex stricta Good. Am Teich bei Roth-Hrádek nächst Selčan, nahe der Strasse (Dr.)!

Carex caespitosa L. Weisswasser (C. P.)!

Carex digitata L. Adler-Kostelec nicht selten (Hs.)! Weisswasser (Hi.)! Fasanerie bei Budenic unfern Zlonic! Wald „Pačická" bei Selčan, dann bei Dřevniště (Dr.)!

Carex humilis Leyss. Bei Čelakovic am rechten Elbufer im Laub- und Kieferwalde! Lehne oberhalb Trenčín häufig und oberhalb Vymyšlenka im Moldauthale (Dr.)!

Carex montana L. Bösig (C. P.)! Čelakovic im Laubwalde am rechten Elbufer zahlreich! Wälder bei Beraun (V.)! Wald „Pačická“ bei Selčan und bei Dřevniště (Dr.)!

Carex pilulifera L. Am Plešivec bei Beraun reichlich (V.)! Kieferwälder bei Klein-Kostomlat (Pk.)! und bei Gross-Wosek (V.)! Weisswasser (Hi.)! Adler-Kostelec (Hs.)!

Carex tomentosa L. Fasanerie bei Budeničky! Laubwäldchen zwischen Kostomlat u. Mydlowar! Park von Adler-Kostelec (Hs.)!

Carex ericetorum Poll. Sandige Abhänge bei Jemník nächst Schlan mit Pulsat. prat. (B.)! Elbthal: Kieferwälder am rechten Elbufer bei Čelakovic häufig! Kieferwald gegenüber Klein-Kostomlat, spärlich! und bei Gross-Wosek nächst dem Bahnhof mit C. pilulif. (V.)!

Carex atrata L. b) aterrima (Hoppe). Am Krkonoš (C. P.)!

Carex supina Wahl. Prag: Quarcithügelrücken bei der Vápenka unweit Hrdlořez, zahlreich! Hügel bei Lieben, zahlreich (V.)! Gegenüber Libšic (L. Čel. fil.)!

Carex limosa L. Moorwiese bei Gross-Aupa (C. P.)! In den Tümpeln des Weigerfilzes bei Kuschwarda, in Menge mit Scheuchzeria! (erster Standort im Böhmerwalde).

Carex flacca Schreb. Weisswasser (Hi.)!

Carex capillaris L. Am Krkonoš in schönen Exempl. (C. P.)!

Carex pseudo-cyperus L. Tümpel an der Adler bei Brandeis (Fl.)!

Carex flava L. *a)* macrorrhyncha. Prager Gegend: hinter Jiloviště links von der Strasse (Pč.)! Sumpf bei Weisswasser (C. P.)!

Carex Oederi Ehrh. Moorwiesen vor dem Fiederholz oberhalb Běchovic!

Carex Michelii Host. Fasanerie bei Budenic, mit Lathyrus pisiformis!

Carex ampullacea Good. Sehr häufig und massenhaft auf den Mooren von Ferchenhaid, Fürstenhut, Kuschwarda u. s. w. im Böhmerwalde! Adler-Kostelec (Hs.).

Carex filiformis L. Böhmerwald: im grossen Filz und im Zwergbirgenfilz bei Fürstenhut, nicht sehr zahlreich!

Scirpus compressus Pers. Polička (Hg.). Adler-Kostelec, bei der Ziegelei (Hs.)! und Častolovic (Pí.)! Weisswasser (Hi.)! Hohenelbe (C. P.)!

Scirpus radicans Schk. Prag: Tümpel vor Holešovic, mit Elodea! Chudenic: am Šepadler Teich nächst Ouboč, nicht zahlreich!

Scirpus setaceus L. Častolovic (Pí.)! Kolín: am Tümpel mit Sc. supinus, aber viel spärlicher! Chudenic: feuchte Wiesengräben bei Košenic und am Waldweg von da nach Bezpravovic!

Scirpus supinus L. Kolín: nördlich von der Stadt links an der Strasse nach Weltrub, an einem grösseren flachen Wassertümpel zu Hunderten, stellenweise wie gesäet! (1881, zuerst von Pírko aufgefunden.) *)

Scirpus caespitosus L. Riesengeb.: Brunnberg, Krkonoš (C. P.)!

Scirpus pauciflorus Lightf. Prag: im Modřaner Thale (R.)! Wiesen bei Liblic und Přívor, unter Carex Davall. und C. Hornschuch. zahlreich (V.)! Sumpfwiesen unter dem Bösig (C. P.)!

Scirpus uniglumis Link. Prag: Moorwiesen bei Záběhlic (Pč.)! zwischen Wran und Skochovic (Pč.)! Trpoměch bei Schlan (B.)!

Eriophorum alpinum L. Am Rehhorn im Riesengeb. (C. P.). Böhmerwald: in Gebirgsthal zwischen Aussergefild und den Moldauquellen mit Carex paucifl. auf Moorwiesen!

Cyperus fuscus L. Moldauufer bei Bubenč (V.)! Im neuen Felde bei Prerau nächst Čelakovic (V.)! Teichufer bei Weisswasser (Hi.)!

Cyperus flavescens L. Bei Kolín am Tümpel unter Scirpus supinus, ziemlich zahlreich!

Juncus filiformis L. Um Hlinsko, Heralec, Svratka, Polička (Hg.)! Prager Moldauthal: Ufer des Berges Homole bei Wran! und auf Wiesen zwischen Wran und Skochovic (Pč.)!

Juncus fuscoater Schreb. Teich Krejcar bei Heralec an d. böhm.-mähr. Grenze (Hg.). Moorwiese bei Weisswasser (Hi.)!

Juncus atratus Krock. Wiese „na kanále“ zwischen Trnova u. Klinec (Pč.)!

Juncus supinus Mch. Wiese „na kanále“ mit vorigem (Pč.)! Hlinsko und Heralec (Hg.)!

Luzula pallescens Bess. Wald oberhalb Běchovic!

Tulipa silvestris L. Gebüsch an der Strasse bei Troja, nicht blühend (V.)!

Lilium martagon L. Wälder an der Moldau bei Nalžovic, selten (Dr.)!

Gagea minima Schult. Blahoticer Hain bei Schlan (B.)!

Gagea arvensis Schult. Hügel um Lieben (V.)! Čelakovic: auf Aeckern massenhaft aber nicht blühend, auf der Kalkmergellehne in Blüthe! Bei Selčan und im nahen Moldauthale (Dr.).

---

*) Nach Mittheilung des Hrn. v. Uechtritz befindet sich in seinem Herbar ein von Günther herrührendes Exemplar (im J. 1816 an dessen Vater mitgetheilt) mit der Bezeichnung „e Bohemia“; den böhmischen Botanikern war jedoch bisher absolut nichts vom Vorkommen dieser Art in Böhmen bekannt.

Gagea bohemica Schult. Abhang oberhalb Troja, Kieselschiefer, zahlreich (V.)!

Ornithogalum tenuifolium Guss. Schlan (B.)! Weisswasser (Hi.)!

† Ornithogalum nutans L. Klostergarten in Schlan, verwild. (B.)!

Allium acutangulum Schrad. Wiesen bei Kolín in grosser Menge (Pk.)!

Allium montanum Schmidt. Felsen des Schlaner Berges, sehr häufig! Weisswasser (Hi.)! Moldaufelsen gegenüber Kobylník zahlreich (Dr.).

Allium sibiricum Willd. Riesengeb.: Brunnenberg, Gr. Kessel (C. P.)!

Allium vineale L. Felder bei Hradištko nächst Stěchovic (Pč.)! Častolovic (Pí.)!

Allium sphaerocephalum L. Bei Votvovic an der Bahn auf Felsen nächst dem Wächterhäuschen in Menge, mit A. montanum (V.)!

Allium rotundum L. Oberes Radotíner Thal unweit Choteč zahlreich (Pk.)! Schlan: bei Ovčár, und auf Feldrainen bei der Ziegelhütte (B.)!

Muscari comosum Mill. Weisswasser (Ki.)!

Anthericum liliago L. Moldauabhänge bei Kobylník (Dr.)! „Boží hrob" bei Schlan (B.)! Abhang über dem Kolodějer Bache bei Běchovic, reichlich! Moldauhänge zwischen Klecan und Husinec (L. Čel. fil.).

Anthericum ramosum L. Auf den Moldauabhängen der Nalžovicer Gegend häufig (Dr.)!

Asparagus officinalis L. Im Gebüsch bei Mydlovar nächst Kostomlat!

Polygonatum officinale All. Smečno, Budeničky, bei Schlan (B.)! Sejc an der Moldau (Dr.)!

Polygonatum multiflorum All. Lično bei Adler-Kostelec (Pí.) Hoch-Chlumec bei Selčan (Dr.)!

Polygonatum verticillatum All. Unter dem Berg Hradiště bei Hlinsko, bei Kamenic, Heralec, Polička (Hg.)!

Paris quadrifolia L. Selčan: Chlumecer Fasanerie sehr häufig (Dr.)!

Colchicum autumnale L. Prager Gegend: Wiese bei Hradištko nächst Davle (Pč.)!

Triglochin palustris L. Um Polička, Kamenic (Hg.).

Scheuchzeria palustris L. Böhmerwald: in zahlreichen Torflöchern

des grossen Weigerfilzes bei Kuschwarda sehr häufig! (erster Standort im böhm. Walde).

Sagittaria sagittaefolia L. Moldauufer bei Holešovic! Teiche bei Kamenic a. d. Chrudimka (Hg.).

Elodea canadensis Casp. Prag: vor Holešovic im Tümpel an der Moldau, reichlich blühend, ♀ (Grégr's Standort)! Tümpel der Kaiserinsel gegenüber Troja, blühend (Vaníček). Bei Veltrus im Wiesentümpel in Menge, nicht blühend (V.)!

Orchis militaris L. Auf den Liblicer Wiesen 1881 zu Hunderten blühend, mit Euphorb. pilosa, doch wurde die Stelle gerade eingeackert (V.)!

Orchis ustulata L. Im Moldauthal bei Hněvšín (Dr.)! Adler-Kostelec mehrfach (Hs.)!

Orchis sambucina L. Am Berge Plešivec bei Beraun, nicht sehr häufig (V.)!

Orchis maculata L. Nasse Wiesen vor dem Fiederholz oberhalb Běchovic, zahlreich!

Platanthera viridis Lindl. Zwischen dem Bösig und Neudorf, auf trockenem Raine (C. P.)!

Platanthera chlorantha Cuss. Waldwiese rechts an der Strasse von Báně nach Jiloviště (Pč.)! Bei Hudlic (Pk.). Bei Selčan und im angrenzenden Moldauthale ziemlich häufig; namentlich im Walde „Pačická", Nalžovicer „paseky", Wälder oberhalb Kobylník und Vymyšlenka (Dr.)!

Cephalanthera pallens Rich. Smečno (B.)! Adler-Kostelec: Buchengebüsch an der Südlehne im Parke, nicht zahlreich (Hs.)!

Epipactis atrorubens Schult. Kiefernwald bei Weisswasser (Hi.)!

Epipactis palustris Crantz. Čelakovic: Elbwiesen mit schwarzem Torfboden, zahlreich (V.)! Gross-Bělč bei Königingrätz „na bahně" (Hg.).

Neottia nidus avis Rich. Prag: Kuchelbad (C. P.)! unter dem Medník (Pč.)! Reichenau (Pí.)! Buchwald am Fusse des Kubani!

Listera ovata R. Br. Gross-Wosek bei Poděbrad (V.)!

Listera cordata R. Br. Am Schwarzenberg bei Gross-Aupa, Jakscheberg bei Neuwelt (C. P.)! Böhmerwald: bei den Moldauquellen!

Coralliorhiza innata R. Br. Laubwäldchen der südlichen Hänge des Radotíner Thals, vereinzelt (Fr.)! Riesengeb.: Schwarzenberg bei Gr. Aupa, Wälder bei Vítkovic, bei Neuwelt (C. P.)! Böhmerwald: Im Filze von Fürstenhut, im nassen Torfboden!

Iris pseudacorus L. Bei der Ruine Mydlowar ein Exemplar mit 4 Staubgef.! Běchovic! Prag: zwischen Vran und Štěchovic (Pč.)! Adler-Kostelec! Station Frauenberg!

Iris sibirica L. Wiesen hinter Jiloviště links von der Strasse (Pč.)!

IV. Dicotyledoneae.

Hippuris vulgaris L. Podoler Teich bei Weisswasser (C. P.)!

Callitriche stagnalis L. Neuhof bei Přibyslau (R.)!

Euphorbia exigua L. An der Moldau, bei der Ausmündung des Lhotka-Baches (Dr.)!

Euphorbia palustris L. Gr. Wossek bei Poděbrad (V.)!

Euphorbia pilosa L. Wald bei Gr. Wossek (V.)!

Euphorbia Gerardiana Jacq. Sandhügel bei Charvatec nächst Mšeno bei Budín (V.)!

Euphorbia amygdaloides L. Bei der Burg Strádov oberhalb Libáň bei Nassaberg (Hg.)! (wohl Patzelt's Standort, genauer bezeichnet).

Euphorbia virgata W. K. Bei Böhm. Brod und bei Kounic auf Kreidesandstein nächst den Steinbrüchen (V.)!

Mercurialis annua L. Häufig um Schlan! Hostivic! Kralup!

Alnus incana DC. Im Walde oberhalb Sestrouň und im Wäldchen bei Selčan gegen Vosečan häufig (Dr.)! Sehr verbreitet und gemein im mittleren Böhmerwalde statt der fast ganz mangelnden A. glutinosa: bei Winterberg, Schweigelhaid, Ferchenhaid, Fürstenhut, Aussergefilde, Eleonorenhain, Wallern bei Oberplan!

Betula pubescens Ehrh. Verbreitet auf den Böhmerwaldfilzen! „Janský mlýn" bei Čáslau (R.)! Hlinsko (Hg.)!

Betula nana L. Böhmerwald: im Filz von Fürstenhut selten, u. zw. links von der Strasse von Ferchenhaid nach Fürstenhut, und im Zwergbirkenfilz daselbst! Im Flusshüttner Moor bei Unter-Moldau (nach Geometer Seitz).

Salix lapponum L. Riesengebirge: auch im Weisswassergrund (C. P.)!

Salix grandifolia Ser. Wurde von mir Anfang Juni 1881 auf der Seewand, auch unten nahe dem See am Wege zum Gloriet und Osser, ferner im Walde bei Hurkenthal mit Früchten und ♂ Kätzchen gesammelt.

Salix cinerea L. Teich bei Kamenic a. d. Chrudimka (Hg.)!

⚹ Salix hippophaifolia Thuill. (S. amygdalina × viminalis). Tržek bei Leitomyšl, steril (Fl.)!

⚹ Salix rubra Huds. Bei Poděbrad (V.)! Brandeis a. d. Adler, steril (*α.* elaeagnifolia Tsch., Fl.)!

⚹ Salix ambigua Ehrh. (S. aurita × repens). Auf nassen Wiesen oberhalb Běchovic, zwischen dem Počernicer Wald und dem Fiederholz, ohne Früchte, mit S. repens L. *b)* angustifolia und S. aurita!

Populus canescens Sm. (P. villosa Lang). Im Štěrboholer Haine oberhalb Běchovic ein Strauch! (identisch mit der Píseker Pflanze, vielleicht doch nur P. tremulae var.?)

Atriplex nitens Rebent. Fuss des Schlaner Berges nächst den Steinbrüchen!

Schizotheca oblongifolia Čel. Unter dem Schlaner Berg im Gebüsch bei den Steinbrüchen mit Schiz. rosea!

Schizotheca rosea Čel. In Selčan und Lhotka (Dr.).

Chenopodium murale L. Im Dorfe Kobylis bei Prag (V.)! in Běchovic an Häusern!

Chenopodium ficifolium Sm. Unbebaute Orte bei Leitomyšl (Fl.)!

Salsola kali L. Sandfluren bei Kolín!

Polycnemum majus A. Br. Mšeno bei Budín, auch um Zlonic und Schlan (V.)!

† Amarantus paniculatus L. Bei Častolovic hinter dem Park auf einem Hirsefelde etwa 40 Expl. (Pí.)! und bei Bědovic nahe dem Bahnwächterhäuschen (Pí.)!

Rumex maritimus L. *a)* aureus. Teiche bei Selčan (Dr.). — *b)* limosus (Th.). Teichufer am Bösig mit *a)* (Hi.)!

Rumex obtusifolius L. *a)* agrestis (Fr.). Svratka (Hg.)!

Polygonum bistorta L. Prager Gegend: Wiesen bei Hostivic!

Polygonum aviculare L. var. pulchellum m. Ungemein klein und fein in allen Theilen; Stengel und Äste sehr kurzgliedrig, Blätter nur 3—4 mm. lang, Perigone sehr klein, kaum 1 mm. lang. — So durchaus in Menge am Dorfplatze in Přerov bei Čelakovic (V.)!

Polygonum dumetorum L. Kralup! Weisswasser (Hi.)! Bědovic, Lično (Pí.)! Sloupnic (Fl.)!

Daphne cneorum L. Laubwald hinter Báně bei Königsaal (Pč.)! Trockener Waldhau bei Vráž nächst Beraun, zahlreich (V.)!

Thesium alpinum L. Kieferwäldchen bei Trnová (Pí.)!

Thesium linophyllum *a)* intermedium Ehrh. Wald bei Kralup (V.)!

Loranthus europaeus L. Auf Eichen bei Pěčic (Pk.)!

Bryonia alba L. In Selčan, Nalžovic, Kyňovic häufig (Dr.).

Phyteuma nigrum Schm. Böhmerwald: Maurachelberg bei Schweigelhaid, bei Kuschwarda, am Moldauufer bei Guthausen!

Campanula cervicaria L. Wälder um den Teich Žďársko bei Kreuzberg (R.). Böhmerwald: am Maurachelberge bei Schweigelhaid mehrfach!

Campanula glomerata L. Reichenau, Adler-Kostelec (Pí.). „Boží hrob" bei Schlan (B.)! Selčan: z. B. im Walde Deštná und in den Nalžovicer „paseky" sehr häufig (Dr.).

Campanula persicaefolia L. *γ)* hispida. Felsengrat bei der Mühle zwischen Radotín u. Kosoř (Fr.). — *δ)* parviflora Freyn. Blüthen kaum grösser als bei C. rotundifolia. So im Radotíner Thale (Fr.)!

Campanula rotundifolia L. *a)* vulgaris var. micrantha Hansg. Kronen klein und schmal, am Grunde röhrig, oben trichterförmig erweitert, höchstens 5‴ lang, vorn 3‴ Durchm.; sonst wie var. tenuifolia Tsch. — So bei der Burg Strádov bei Nassaberg (Hg.)!

Xanthium riparium Lasch. Am Moldauufer bei Kralup an mehreren Stellen, ziemlich zahlreich! (X. strumarium daselbst minder häufig, an anderen Stellen).

Xanthium spinosum L. Vor Holešovic am Moldauufer! Bei Kralup einzeln! Im Dorfe Wran ziemlich zahlreich und üppig! Bei Schlan an der Strasse in Knoviz (B.)!

Arnoseris pusilla Gärtn. Sandfelder bei Přibyslau, selten (R.)!

Crepis succisaefolia Tausch *β)* glabrata. Böhmerwald: Wiesen bei Eisenstein!

⤫ Hieracium Schultesii F. Sch. (H. auricula × pilosella). Berglehne bei Kaunic nahe einer Einschicht, zahlreich mit den Eltern (V.)!

Hieracium stoloniflorum W. et K. Wossek bei Poděbrad (V.)! Adler-Kostelec: am Strassenrande zur Zuckerfabrik (Hs.)!

⤫ Hieracium bifurcum M. B. *b)* subcollinum (H. pilosella × collinum). Im Radotíner Thale gegenüber Kosoř „na Čihadle" mit den Eltern, ziemlich zahlreich (Pk.)!

Hieracium auricula L. *β)* furcatum. Hain gegenüber Klein-Kostomlat!

Hieracium floribundum Wimm. Maurachelberg bei Schweigelhaid im Böhmerwalde!

Hieracium pratense Tsch. Bei Běchovic ziemlich häufig! (daselbst vielleicht auch ein H. pratense × auricula). Hain gegenüber Klein-Kostomlat! Böhmerwald: Strassengraben bei Elendbachel unweit Ferchenhaid!

Hieracium aurantiacum L. Riesengeb.: auch am Brunnberg (C. P.)!

Hieracium collinum Gochn. Fasanerie bei Budeničky unweit Schlan! Grasiger Waldplatz bei Klein-Kostomlat [etwas fragliche Form]! Wälder an der Moldau in der Nalžovicer Gegend (Dr.)!

Hieracium cymosum L. Wie voriges an der Moldau (Dr.)!

Hieracium setigerum Tsch. Felsen der Homole bei Wran, selten!

Hieracium sudeticum (Stbg.) Fr. Am Jakscheberg oberhalb Neuwelt im westlichen Riesengeb. (C. P.)!

Hieracium bohemicum Fr. Riesengeb.: am Rehhorn (auch C. P.)! Jakscheberg bei Neuwelt (C. P.)!

Hieracium nigrescens Willd. Jakscheberg (C. P.)!

Hieracium atratum Fr. Auch am Rehhorn (C. P.)!

Hieracium pallidifolium Knaf. Auch am Rehhorn, mit etwas kleineren Köpfen (C. P.)!

Hieracium Schmidtii Tsch. Homole bei Wran! Schlucht von Oupoř im Pürglitzer Gebiet (Pk.).

Hieracium bifidum Kit. Am Fusse des Bösig (C. P.)! in einer von dem H. chartaceum Čel. vom Sperlingstein etwas abweichenden Form.

Hieracium murorum L. a) genuinum β) erectum Čel. Wald bei Gross-Wossek (V.)!

Hieracium caesium Fr. Riesengeb.: am Brunnberge (C. P.)!

Hieracium silvaticum Lamk. δ. fastigiatum (Fr.). Abhang (zum Th. schon zu Feld gemacht) über dem Kolodějer Bache bei Běchovic in Menge!

Prenanthes purpurea L. Bei Selčan nur im Walde über dem Dorfe Sestrouň (Dr.)!

Lactuca quercina L. Fasanerie in Pěčic bei Dobravic (Pk.)!

Lactuca viminea Presl. Im Moldauthal, z. B. bei Živohoušť, Berg Ostromeč, Kobylník häufig, aber nicht bei Selčan (Dr.).

Chondrilla juncea L. Schlaner Berg (B.)! Bei Selčan sehr häufig, auch im Moldauthale (Dr.).

Taraxacum palustre (Huds.). Sampfwiese bei Chabry (Dk.) Tümpelränder bei Kostomlat, spärlich!

Hypochoeris glabra L. Hněvšín (Dr.).

Picris hieracioides L. Adler-Kostelec (Hs.)!

Tragopogon orientalis L. Schlan: hinter dem Kloster (B.)!

Tragopogon major Jacq. Schlan: z. B. am Gipfel des Dreikreuzberges genug!

Scorzonera hispanica L. Auf Kalkmergel bei Polička (Hg.).

Scorzonera humilis L. Bei Selčan, auch im Moldauthale zerstreut (Dr.). Im Böhmerwalde auch häufig von Winterberg an, bei Schweigelhaid, Aussergefild, Kuschwarda u. s. w.

Scorzonera laciniata L. Um den Schlaner Berg und auf demselben, häufig auch bei Zlonic!

Aster amellus L. Sonniger Hügel bei Měňan nächst Litten (V.)! „Boží hrob" bei Schlan (B.)! Laubwäldchen bei Vrbka nächst Budín (V.)!

† Aster salicifolius Scholler. Lično bei Adler-Kostelec an der Alba gegen Podlíska hin seit 20 Jahren häufig (Pí.)!

Erigeron acris L. β. serotinus albiflorus (mit rein weissen Strahlblumen!) Haidefläche am Plateau der Homole oberhalb Wran!

Solidago serotina Ait. Prag: Weidengebüsch bei Troja, etwa 30 stattliche Expl. (V.)! Park in Adler-Kostelec, nicht zahlreich (Hs.)!

† Helianthus annuus L. War 1881 in einem abgelassenen Teiche bei Frauenberg unter gewöhnliches Sumpfunkraut, Bidens etc. in Menge ausgesäet.

Bidens radiatus Thuill. Bei Chudenic am Šepadler Teich nächst Ouboč in Menge!

† Galinsoga parviflora Cav. In Wran in einem offenen Kräutergärtchen, auch am Nachbarzaune verwildert! ferner in einem nahen Kartoffelfelde (Hg.).

Achillea millefolium L. var. dentifera (A. dentifera DC.). Blattspindel breit, meist gezähnt, Blattabschnitte gesägt, in einer Fläche ausgebreitet.

Schlucht des Berges Homole bei Wran! (daselbst alle Übergänge in gemeine A. millef.). Bergwiesen bei Aussergefild im Böhmerwalde (mit sehr grossen rosenrothen Strahlblumen)! Semanice bei Jaroměř, an Gartenzäunen (Fl.)! (mit rosa-purpurnen Strahlblumen gewöhnlicher Grösse).

Anthemis austriaca Jacq. Bei Adler-Kostelec am Bahndamme (Hs.)! also wohl eingeschleppt. Um Schlan noch häufig!

Anthemis tinctoria L. Neuhof bei Přibyslau (R.); Polička, auf Kalkmergel (Hg.).

† Matricaria discoidea DC. Im Gärtchen der Karolinenthaler Realschule plötzlich erschienen (Dk.)!

Gnaphalium luteo-album L. „Janský mlýn" bei Čáslau (R.)! Chudenic: am Zdář im Waldschlage! um Selčan und im Moldauthale häufig (Dr.).

Gnaphalium arenarium L. Lidice, „Boží hrob" bei Schlan (B.)! Berg Homole bei Wran!

Doronicum austriacum Jacq. Im Böhmerwalde auch sehr häufig um Aussergefilde, Ferchenhaid: am Tafelberge, bei Schweigelhaid am Maurachelberg u. a.!

Senecio barbareaefolius Krock. Feuchte Wiesen bei Chotzen (Fl.)

Senecio Jacquinianus Rchb. Böhmerwald: auch bei Schweigelhaid mit Sen. Fuchsii!

Senecio rivularis DC. α) genuinus. Nasse Wiesen bei Přibyslau (R.). Böhmerwald: bei Eisenstein besonders auf den Wiesen bei Deffernik und quelligen Abhängen gegen den Fallbaum hinauf in Menge! — β) croceus; auch im Böhmerwalde: bei Deffernik mit α)!

Petasites albus Gärtn. Gebirgsquellen bei Přibyslau (R.).

Centaurea paniculata Jacq. Schlan; besonders am Dreikreuzberg! Bei Selčan, Hoch-Chlumec, Nalžovic und im Moldauthale häufig (Dr.).

Centaurea axillaris Willd. „Boží hrob" (Grab Christi) bei Schlan (B.)! Moldauthal: über dem Ausfluss des Nalžovicer Baches oberhalb Cholín u. a. (Dr.)!

Carduus nutans L. Im Böhmerwaldgebiet noch bei Mitterberg, sonst nirgends von mir bemerkt.

Carduus crispus L. Wald am Berge Košumberk bei Luže (Fl.)! Dorf Telecí bei Polička (Hg.). Pěčicer Fasanerie bei Dobravic (Pk.)! Bei Běchovic am Kolodějer Bache! Bei Selčan häufig an Bächen (Dr.)!

Carduus personata Jacq. Sumpfwiesen bei Vítkovic im Riesengebirge (C. P.)!

Cirsium eriophorum L. Pěčic, Jabkenic (Pk.). Fuss des Schlaner Berges, einzeln!

Cirsium pannonicum Gaud. Lehne bei Korno unweit Karlstein (V.)!

Cirsium heterophyllum All. Im mittleren Böhmerwalde von Winterberg an, Schweigelhaid, Ferchenhaid, Aussergefilde, Eleonorenhain sehr verbreitet, und zwar nur *α*) integrifolium.

⚹ Cirsium hybridum Koch (C. palustre × oleraceum). Pěčicer Fasanerie (Pk.)! Elbufer bei Čelakovic (V)! Chudenic: Wiesen unter dem Buschberg (etwa 1878)! dann am Waldrande im Ždár nächst der Scab. silvatica (1881)!

⚹ Cirsium tataricum Wimm. (C. canum × oleraceum). Bei Vrbka nächst Budín (V.)!

⚹ Cirsium praemorsum Michl. (C. oleraceum × rivulare). Končina bei Sloupnic unweit Leitomyšl (Fl.)!

⚹ Cirsium silesiacum Schultz (C. canum × palustre). Waldschlag Obícka in den Königgrätzer Wäldern (Hg.). — *b*) palustriforme, Blätter tief buchtig-fiedertheilig mit länglich-lanzettlichen, 2—3spaltigen Abschnitten, Köpfe kurzgestielt, am Stengelende mehr gehäuft. So bei Čelakovic auf den Elbwiesen gegen Brandeis (V.)!

Carlina acaulis L. Sehr verbreitet und häufig im Vorgebirge des Böhmerwaldes bei Winterberg, Prachatic, Schweigelhaid, Ferchenhaid u. s. w.

Echinops sphaerocephalus L. Steile Sandsteinfelsen an der Bahn zwischen Kralup und Mühlhausen, ziemlich zahlreich (V.)!

Trichera silvatica Schrad. Auch bei Adler-Kostelec mehrfach (Hs.)!

Scabiosa ochroleuca L. Um Schlan häufig! Um Selčan und im Moldauthal bis hinauf nach Knin häufig (Dr.)!

Scabiosa suaveolens Derf. Lidic bei Schlan (B.)!

Valeriana sambucifolia Mik. Böhmerwald: Bergwald oberhalb Mitterberg bei Obermoldau auf nassen Stellen unweit der Waldchaussé!

Valerianella carinata Lois. Feld bei Weisswasser (Hi.)!

Asperula cynanchica L. Schlan (B.)! Nalžovicer Gegend: an der Moldau u. and. (Dr.).

Asperula galioides M. B. Schlaner Berg! Moldaufelsen bis weit über Cholín hinauf (Dr.)!

Galium vernum Scop. Pürglitz: hinter der Kapelle St. Eustachius am sogen. Prager Steg und im Walde an der Strasse in Menge (Pk.).

Galium rotundifolium L. Wald „Pačická“ bei Selčan zahlreich (Dr.). Berg Karlstein bei Svratka (Hg.).

Linnaea borealis L. Ziegenrücken: über dem Fusswege von Spindelmühle nach dem Weisswassergrunde, unter Vaccin. vitis idaea (C. P.)!

Lonicera nigra L. Karlstein bei Svratka, Berg Hradiště bei Hlinsko, „hora čtyrpaličatá" bei Křižánek (Hg.)!

Menyanthes trifoliata L. Weisswasser (Hi.)! Hlinsko, Swratka, Heralec, Polička (Hg.), Trpín (Fl.)! Přibyslau (R.). Winterberg! Weigerfilz bei Kuschwarda!

Limnanthemum nymphaeoides Link. Bei Blovic (L. Ćel. fil.).

Gentiana pannonica Scop. Bei Aussergefilde auf trockenen und nassen Bergwiesen bei der Grafenhütte häufig!

Gentiana pneumonanthe L. Selčan: nur im Walde Deštná, nicht häufig, mit Serratula, Dianthus superbus, Laserpitium prutenicum (Dr.)!

Gentiana ciliata L. Anhöhe bei Mšeno nächst Budín, zahlreich (V.)! Adler-Kostelec: Lehne hinter der Schafsbrücke (Hs.)!

Gentiana amarella L. (genuina). Weisswasser (Hi.)!

Gentiana germanica Willd. Střítež bei Kamenic a. Chrudimka (Hg.). Přibyslau (R.). Hoch-Chlumec, Selčan häufig (Dr.) — β) calycina. Chudenic: auch beim Košenicer Hof!

Echinospermum lappula Lehm. Gipfel des Schlaner Berges!

Omphalodes scorpioides Schrk. Schattiger Wald bei Tetin mit Aconit. lycocton. (V.)! Kuchelbader Lehne, selten! Kostomlat (Pk.)!

Myosotis sparsiflora Mik. Blahoticer Park bei Schlan (B.)! Hoch-Chlumec bei Selčan (Dr.)!

Myosotis versicolor Sm. var. parviflora. Kronen etwa 3mal kleiner als bei der grossblüthigen Form. — So am Rande des Fiederholz-Waldes bei Běchovic, nahe der Bahn!

Lithospermum officinale L. Elbauen bei Kostomlat! und bei Gross-Wossek (V.)! Pěčic (Pk.).

Lithospermum purpureo-coeruleum L. Fasanerie bei Budenic gegen die Kirche St. Isidor, zahlreich (B.)! Fasanerie bei Smečno, spärlicher mit Dictamnus (B.).

Cerinthe minor L. Abhang bei Hrazan mit Cynoglossum, am Drbákov, bei Dublovic (Dr.).

Pulmonaria officinalis L. β. maculosa Hayne (P. offic. Kerner). Elbabhang unter dem Sperlingstein! Am Kubani bei Winterberg!

Symphytum tuberosum L. Moldauabhänge bei Čím, Moráň, Křeničná, Hněvšín (Dr.)! scheint südlicher zu fehlen.

Datura stramonium L. Živohoušť an der Moldau, sesshaft aber nicht zahlreich (Dr.).

⚹ Verbascum ramigerum Link (V. thapsiforme × lychnitis). Bei Prag hinter Závist unter den Eltern (Fr.)!

⚹ Verbascum collinum Schrad. (V. thapsus × nigrum). Krabčic bei Jaroměř (Fl.)! Bei Winterberg im Thale unter dem Schlosse!

Limosella aquatica L. Selčánky bei Čelakovic (V.)! Šepadler Teich bei Ouboč unfern Chudenic!

† Linaria cymbalaria Mill. In Leitomyšl auf einer Mauer verwildert (Fl.)!

Linaria elatine Mill. Bei Pěčic (Pk.).

Linaria spuria Mill. Žerčic bei Dobravic (Pk.).

Antirrhinum orontium L. Um Selčan und im Moldauthal überall zerstreut (Dr.).

† Digitalis purpurea L. Am Berge Varhošť bei Schwihau (nach Angabe des Schwihauer Försters). Riesengebirge: am Wege bei den Dreihäusern nächst Vítkovic verwild. (C. P.)!

Veronica anagallis L. *γ)* pallidiflora glandulifera. Schlan (B.)! Kostomlat!

Veronica officinalis L. *β)* alpestris Čel. Riesengeb.: bei Rochlitz (C. P.)! Strassenrand bei Neuwelt (C. P.)! Böhmerwald: auch auf der Höhe des Kubani!

Veronica teucrium L. (latifolia). „Boží hrob" bei Schlan (B.)! Kalkmergel bei Polička (Hg.). Frauenberg: Laubgebüsch am Abhang an der Strasse gegen Hartovic!

Veronica austriaca L. Berg bei Srbsko unfern der Veliká Hora (V.)!

Veronica prostrata L. Gipfel des Schlaner Berges! Hněvšín nahe der Moldau (Dr.)! Fehlt um Selčan (ders.).

Veronica verna L. Um Selčan häufig (Dr.).

Veronica praecox All. Gipfel des Schlaner Berges im Lehmboden (B.)!

Veronica hederaefolia L. *b)* triloba Op. Äcker bei Čelakovic! Bei Kostomlat reichlich (Pk.)!

Pedicularis palustris L. Hlinsko, Telecí bei Polička (Hg.).

Pedicularis silvatica L. Bei Běchovic auf dem Hochplateau vor dem Fiederholz mit Drosera rotundifolia u. s. w. häufig! Selčan (Dr.)!

Pedicularis sudetica Willd. Riesengebirge: auch im Weisswassergrunde (C. P.)!

Rhinanthus serotinus Schönh. Dorf Hamry bei Hlinsko (Hg.)! Aussergefilde!

Melampyrum cristatum L. Im Laubgebüsch bei der Station Frauenberg!

Melampyrum silvaticum L. Bei Winterberg! Am Kubani nicht häufig!

Melampyrum pratense L. α) latifolium Prodr. Fl. Böhm. Ausgezeichnet am Elbabhange unter dem Sperlingstein! bei Karlstein! u. a.

β) angustifolium. So allgemein auf den Filzen des Böhmerwaldes: bei Ferchenhaid, Fürstenhut, Eleonorenhain, Kuschwarda u. s. w.!

Lathraea squamaria L. Horka bei Častolovic (Pí.)!

Orobanche caryophyllacea Sm. Sandflur nächst dem verlassenen Humboldtschachte bei Jemník nächst Schlan (B.)!

Orobanche rubens Wallr. Radotíner Thal gegenüber Kosoř auf Medicago falcata (Pk.)!

Orobanche ramosa L. Auf Hanf bei Blažím bei Selčan zahlreich (Dr.)!

Verbena officinalis L. Schlan!

† Elssholzia cristata Willd. In einem Gärtchen bei Adler-Kostelec auf Kartoffelbeeten seit Jahren verwildert (Hs.)!

Mentha pulegium L. Sandflur an der Elbe bei Selčánek nächst Čelakovic (V.)!

Salvia silvestris L. Um Schlan ziemlich häufig!

Salvia pratensis L. Bei Slap häufig, südlicher, so bei Čím nur einzeln, weiterhin fehlend (Dr.)!

Salvia glutinosa L. Steinige Lehne am linken Moldauufer unter- und oberhalb Cholín, zahlreich (Dr.)!

Stachys germanica L. Jabkenice (Pk.).

Stachys annua L. Saky bei Schlan (B.)!

Stachys recta L. Moldaulehnen bei Vymyšlenka, Živohošť, Trenčín (Dr.).

Marrubium vulgare L. Kostomlat! Schlan (B.)! Hoch-Chlumec bei Selčan häufig, an der Moldau bei Živohošť, Kobylník (Dr.)!

Prunella laciniata L. α) alba (Pall.) Radotíner Thal (Fr.)!

Prunella grandiflora Jacq. Sandiger Abhang bei Řisut nächst Schlan (B.)! Kobylník an der Moldau (Dr.)!

Teucrium botrys L. Felsengrat bei der Mühle zwischen Radotín und Kosoř (Fr.)! Lehnen des Moldauthales bei Živohošť, Trenčín, seltener (Dr.).

Plantago lanceolata L. var. nigricans (P. nigricans Link. sec. Rchb. fl. exc.). Trockenhäutiger Rand der Deckblätter, Kelchblätter und Mittelstreif der Kronzipfel mehr weniger schwarzbraun. Blätter bald ziemlich kahl, bald dichter rauhhaarig. — Sehr häufig um Eisenstein im Böhmerwalde!

Globularia vulgaris L. Bewaldete Lehne bei Vrbka nächst Budín, zahlreich (V.)!

Pinguicula vulgaris L. Torfige Wiesen bei Liblic im Elbthale, mit Salix repens (V.)!

Utricularia vulgaris L. Tümpel bei Pořežín bei Přibyslau (R.)! Sümpfe bei Častolovic (Pí.)!

Utricularia neglecta Lehm. Teich bei Polička (Hg.).

Centunculus minimus L. Pěčic (Pk.).

Trientalis europaea L. Wälder um Heralec bei Svratka (Hg.) Böhmerwald: auf den Filzen verbreitet, so bei den Moldauquellen, im Fürstenhuterfilz, bei Ferchenhaid!

Hottonia palustris L. Wiesentümpel zwischen Wran und Skochovic (Pč.)!

Armeria vulgaris Willd. Schlan (B.)! Selčan und Moldauthal daselbst (Dr.).

Pirola rotundifolia L. Weisswasser (Hi.)! Častolovic (Pí.)! Medník bei Davle (Pč.)!

Pirola chlorantha Sw. Adler-Kostelec: im Walde hinter Lhota (Hs.)!

Pirola uniflora L. Wald bei Kameničná bei Senftenberg, Voděrad bei Častolovic (Pí.)! Wald Balda bei Polička (Hg.). Polnička bei Přibyslau (Slanina)! Wald Pačická bei Selčan ziemlich häufig (Dr.)!

Pirola umbellata L. Wald „Balda“ bei Polička (Hg.). Polnička bei Přibyslau (Slanina nach Rosický)! Wald „v mandě“ bei Hněvšín, mit Monotropa, wenige Gruppen (Dr.)!

Clematis recta L. Fasanerie bei Smečno!

Thalictrum aquilegiaefolium L. Böhmerwald: bei Schweigelhaid; an der Moldau im Gebüsch bei Guthausen!

Thalictrum minus L. β) glandulosum Koch. Kalkfels bei Tetín (V.)!

Thalictrum angustifolium L. Wiesen an der Adler bei Kostelec (Hs.)! Selčan, selten (Dr.).

Pulsatilla pratensis Mill. Selčaner Gegend: nur im Moldauthal oberhalb Trenčín (Dr.)!

Anemone silvestris L. „Boží hrob" bei Schlan (B.)!

Adonis flammeus Jacq. Bakov bei Schlan (B.)!

Myosurus minimus L. Častolovic (Pí.)! Bei Selčan selten (Dr.).

Ranunculus paucistamineus Tsch. α) trichophyllus. Tümpel bei Kostomlat! In der Chrudimka hinter Hlinsko (Hg.)!

β) heterophyllus. Tümpel bei Kostomlat! und bei Poděbrad (V.)!

γ) terrestris. Am Teiche der Litovicer Fasanerie im Sandboden mit R. Petiveri! auch bei Kostomlat! und Poděbrad (V.)!

Ranunculus Petiveri Koch. Im Končinabache bei Sloupnic nächst Leitomyšl (α. Fl.)! Am Teich der Litovicer Fasanerie (γ. terrestris)!

Ranunculus circinatus Sibth. Litovicer Fasanerieteich! Lodenicer Bach im Unhošter Thal! Um Častolovic häufig (Pí.)! Zwischen Adler-Kostelec und Reichenau (Hs.)!

Ranunculus fluitans Lamk. Sázava unter dem Medník (Pč.)! Bach unterhalb Selčan mit Myriophyllum spicatum (Dr.)! — β) parviflorus (Bachii Wirtg.). In der Chrudimka hinter Hlinsko (Hg.)!

Ranunculus sceleratus L. var. tenellus. Weisswasser (Hi.)!

Ranunculus cassubicus L. Im Gebüsch der Lehne zwischen der Kapelle und der mittleren Mühle bei Adler-Kostelec, zahlreich (Hs.)!

Ranunculus nemorosus DC. Böhmerwald: auch bei Aussergefilde!

Ranunculus sardous Crantz β) laevis. Kostomlat! Wiesen bei Dublovic, Třebnic bei Selčan (Dr.)!

Trollius europaeus L. Unter dem Bösig (C. P.)! Elbthal: Wiesen bei Čečelic (V.)! Lično bei Častolovic (Pí.)!

† Helleborus viridis L. Adler-Kostelec: nur in Bauerngärtchen des Dorfes Duby (Hs.)!

Isopyrum thalictroides L. Um Adler-Kostelec, besonders auf der Lehne zwischen der Kapelle und der „mandlovna", gesellig (Hs.)! bei Lhotka nächst Reichenau und auf der Horka bei Častolovic (Pí.)!

Nigella arvensis L. Südseite des Schlaner Berges (B.)! Felder beim Forsthaus von Hradištko bei Davle (Pč.)! Häufig am Wege von Selčan nach Hoch-Chlumec, im Moldauthal am häufigsten bei Trenčín, über Podhájí, auf Rainen des Ostromeč bei Oustí, spärlicher bei Hněvšín und bei Čím (Dr.).

Aquilegia vulgaris L. Lehne bei Sternberg, Berg Žbán bei Renč!

Aconitum lycoctonum L. Schattiger Wald bei Tetín, zahlreich (V.)! Wald „Balda" bei Polička (Hg.).

Aconitum variegatum L. Neuhof bei Přibyslau (R.)! Bei Oustí an der Moldau über dem Einfluss des Lhotka-Baches mit Digitalis ambig. (Dr.).

Aconitum napellus L. Böhmerwald: auch um Aussergefilde und im Thal gegen Ferchenhaid! Ufergebüsch bei Guthausen, zahlreich!

Berberis vulgaris L. Wälder unter dem Plešivec bei Beraun, wild, häufig (V.)!

Nymphaea alba L. Thiergarten bei Týniště (Pí.)! Teiche bei Kamenic unweit Hlinsko, Tümpel bei Hohenbruck (Hansg.).

Papaver dubium L. Bei Winterberg!

Corydalis cava Schweig. Bei Čelakovic auf der Kalklehne am linken Elbufer und in Laubwäldern des rechten Ufers! Adler-Kostelec: bei Synkov (Pí.)!

Corydalis digitata Pers. Adler-Kostelec: auf der Lehne bei der Kapelle (Hs.)!

Corydalis fabacea Pers. Bei Synkov mit vor. (Pí.)! Im Moldauthal bei Sejc, beim Čeliner Bach, zwischen Hrazan und dem Mastníkbache, einzige Art dieser Gegend (Dr.).

Fumaria Schleicheri Soyer-Will. Im Moldauthal empor: noch bei Kobylník (Dr.)!

Teesdalia nudicaulis R. Br. Elbniederung: Sandiger Kieferwald gegenüber Klein-Kostomlat, spärlich und sehr winzig!

Thlaspi perfoliatum L. Schlan (B.)! Kalklehne an den Flusstümpeln bei Čelakovic!

β) longipes m. Pflanze stark seegrün, niedrig, aber robust, grossblätterig, mit grosser Grundrosette, Blätter gröber gezähnt. Traube kurz, gedrungen, Blüthenstiele zur Fruchtzeit 2—3mal (sonst 1—$1^1/_2$mal) länger als die Schötchen, horizontal abstehend oder häufig herabgeschlagen, die den Blüthen benachbarten viel länger als diese. Schötchen vorn seichter aus-

gerandet. — So bei Čelakovic auf schwarzem trockenen Torfboden! (T. Revellierii Bor.?)

Thlaspi alpestre L. Im Moldauthal aufwärts in der Nalžovicer Gegend, besonders am linken Ufer, bei Sejc, Oustí, Trenčín, Cholín (Dr.).

Coronopus Ruellii All. Zlonic, Budeničky, Litovic, Hostivic! Rand des Sumpfes „Košíř" bei Leitomyšl (Fl.)!

Lepidium ruderale L. Schlan! In Selčan selten (Dr.).

Cardaria draba Desv. Gipfel des Schlaner Berges, in Menge! Um Běchovic häufig!

Alyssum saxatile L. Felsen des Schlaner Berges, massenhaft Moldaufelsen von Moráň bis Cholín überall häufig (Dr.).

Alyssum incanum L. Schlan! Selčan und Moldauthal, ziemlich häufig (Dr.).

Lunaria rediviva L. Schlucht bei Oupoř im Pürglitzer Gebiet (Pk.).

Cardamine bulbifera R. Br. Wälder bei Vítkovic am Riesengebirge (C. P.)! Adler-Kostelec (Hs.).

Cardamine enneaphylla R. Br. Horka bei Častolovic (Pí.)!

Cardamine amara L. genuina. Bei Eisenstein auf den Lehnen gegen den Lakkasee massenhaft! — var. hirta Wimm. Weisswasser (Hi.)!

Cardamine pratensis L. b) dentata (Schult.). Dorf Slemeno bei Adler Kostelec: im Wassergraben unter der Lehne (Hs.)!

Cardamine hirsuta L. b) silvatica Link (mit 6 Staubgef., jedoch in 2 Formen, deren eine kleinblätterig, multicaulis-artig). Auf der Berglehne hinter Deffernik bei Eisenstein gegen den Fallbaum empor!

Cardamine impatiens L. Adler-Kostelec, zerstreut (Hs.)! Moldauthal, z. B. beim Einfluss des Nalžovicer Baches u. a. (Dr.)! Burg Netřeb bei Kanic!

Arabis brassicaeformis Wallr. Moldauthal: gegenüber der Einmündung des Čeliner Baches (Dr.)!

Arabis sagittata DC. An der Moldau mit voriger (Dr.)!

Arabis Gerardi Bess. Kostomlat: unweit Mydlovar am Elbufer!

Arabis auriculata Lamk. Schlaner Berg (B.)!

Arabis arenosa Scop. (genuina). Schieferfelsen im Unhošter Thale! Im Moldauthal bis über Cholín hinauf häufig (Dr.).

Arabis Halleri L. Schlucht von Oupoř unweit Skrej im Pürglitzer Gebiete (Pk.).

Barbarea vulgaris R. Br. a) pachycarpa. Um Běchovic nur diese! Weisswasser (Hi.)!

b) arcuata. Felder bei Kounic bei Böhm. Brod in Menge (V.)!

Barbarea stricta Andrz. Elbniederung: bei Mydlovar! Poděbrad (V.)! Abhang des Bösig bei Weisswasser (Hi.)! Moldauufer gegenüber Letky (L. Čel. fil.).

Roripa terrestris Čel. β) indivisa. Bei Řevnic an der Berounka (V.)!

Euclidium syriacum R. Br. Bei Běchovic am feuchten Rande des ehemaligen, jetzt zu Felde gemachten kleinen Teiches, in 6 Exemplaren (1881)! wohl mit der Bahn oder Weidevieh eingeschleppt.

Camelina foetida Fr. α) integerrima. Weisswasser (Hi.)!

Camelina sativa Fr. Unbebaute Stelle bei Chotzen (Fl.)!

Hesperis matronalis L. (genuina). Anlagen des Schlaner Berges, verwildert!

Hesperis runcinata W. K. Einzeln im Laubwalde des unteren Radotíner Thales (Fr.)!

Sisymbrium sinapistrum Crantz. Im Weidengebüsch unter der Eisenbahnbrücke bei Čelakovic, nicht zahlreich (Pk.)!

Erysimum repandum L. Schlan (B.)! Weisswasser (Hi.)!

Erysimum pannonicum Crantz. Feldrand bei Weisswasser (Hi.)!

Erysimum durum Presl. Elbufer bei Topkovic hinter Aussig!

Erysimum hieracifolium L. Bei Kostomlat an der Elbe sehr häufig! Topkovic!

Diplotaxis muralis DC. Schlan: gegen Studňoves (B.)!

Erucastrum Pollichii Schimp. Felder an der Elbe bei Čelakovic, zahlreich (Pk.)!

† Sinapis alba L. Abhänge bei Přestavlk am Georgenberg bei Raudnic (V.)!

Rapistrum perenne All. Um Schlan hin und wieder, ziemlich häufig!

Reseda lutea L. Um Schlan, z. B. beim Dreikreuzberg, zerstreut! Častolovic (Pí.)!

Reseda luteola L. Schlan: gegen Blahotic (B.)!

Parnassia palustris L. Unhošter Thal! Bad Sternberg! Hlinsko, Kamenic, Svratka, Polička (Hg.).

Viola collina Bess. Kalklehne am linken Elbufer bei Čelakovic, selten!

Viola collina × odorata? St. Ivan gegen Beraun (V.)! noch weiter zu beobachten.

Viola mirabilis L. Fasanerie bei Smečno! Fasanerie von Bakov bei Schlan (B.)! Čelakovic im Laubwald und auf der Kalklehne häufig! Lehne unterhalb Horky bei Častolovic (Pí.)!

Viola arenaria DC. Sandiger Abhang bei Klein-Kvíc nächst Schlan (B.)! Elbniederung: bei Čečelic auf Sandboden zwischen Kieferwäldern (V.)! bei Čelakovic am rechten Elbufer im Kiefernjungwald!

Viola Ruppii Rchb. Fasanerie bei Smečno (B.)!

Viola stagnina Kit. Prag: Wiese hinter Jilovišť links von der Strasse (Pč.)!

Viola pratensis MK. Bei Mydlovar (Pk.)!

Viola elatior Fr. Bei Mydlovar!

Viola biflora L. Riesengeb.: auch im Weisswassergrund, und am Krkonoš (C. P.)!

Portulaca oleracea L. α) silvestris. Bei Wran am Moldauufer unter der Homole, spärlich! Dorfplatz in Prerau (V.)! Kolíner Bahnhof (Pk.).

Montia fontana L. (rivularis Gmel.). Um Přibyslau sehr häufig (R.)! Bei Selčan (Dr.).

Montia minor Gmel. Böhmerwald: Rand der Ferchenhaider „Seehaide" im Graben!

Herniaria glabra L. β) subciliata Babingt. (H. ciliata Babingt.). Blätter, wenigstens die oberen, feingewimpert, Kelchzipfel äusserst fein gewimpert, häufig mit etwas längerer feiner Haarspitze. So bei Weisswasser (Hi.)! bei Prag (Ruprecht)! ohne nähere Angabe.

Spergula pentandra L. (genuina). Sandiger Abhang bei Klein-Kvíc bei Schlan (B.)!

Spergula Morisonii Bor. Beim Steinbruch im Kundraticer Wald bei Prag (Pč.)! Čelakovic, sandiger Kieferwaldrand mit Cerastium semidecandrum!

Spergula arvensis L. aβ) maxima. Waldblösse bei Weisswasser (Hi.)! — b) leiosperma (S. sativa Bonn.). Feld bei Weisswasser (Hi.)!

Arenaria serpyllifolia L. b) leptoclados (Guss.). Bei Kralup, am trockenen Wegrande in Menge (V.)!

Holosteum umbellatum L. β) viscosissimum m. Pflanze robust, Stengel oberwärts verdickt, nebst Blättern sehr dicht und reich-

lich drüsenhaarig. — So bei Čelakovic auf festem Ackerboden gegen Jiřina! (H. umb. β. Heuffelii Wierzb.? H. glandulosum Op.)

Cerastium anomalum W. K. Bei Kostomlat: nächst Mydlovar im Kleefelde jenseits des Wassertümpels auf feuchtem Schwarzboden in Menge! (zuerst Pk. und V.).

Cerastium brachypetalum Desp. Kalklehnen bei St. Ivan (V.)! Im Moldauthale: im Walde bei Hněvšín (Dr.).

Cerastium semidecandrum L. (*a.* pellucidum). Čelakovic! Kostomlat! Selčan (Dr.)!

Stellaria media Vill. *b.* apetala Tsch. (S. pallida Piré). Prag: im Botan. Garten auf dem Liliaceen-Beete! Beim oberen Thore des Baumgartens im Gebüsch, in Menge!

Stellaria Frieseana Ser. Teiche bei Kamenic an der Chrudimka (Hg.)!

Gypsophila fastigiata L. Trockene sandige Hügel bei Mšeno bei Budín, zahlreich (V.)! Auch auf einem Hügel nächst Zvoleňoves bei Schlan (ders.).

Vaccaria parviflora Mönch. Schlan: bei der „hadrovna" (Pí.)! Hlubočep bei Prag (L. Čel. fil.).

Dianthus armeria L. „Janský mlýn" bei Čáslau (R.)!

Dianthus superbus L. Pürglitzer Wälder: zwischen Lahna und Nižburg! Wald „Deštná" bei Selčan, reichlich (Dr.)!

† Silene armeria L. Schlan: am Wege auf den Abhang „háje" (B.)!

Silene gallica L. Feld bei Kameničná nächst Senftenberg ziemlich zahlreich (Pí.)!

Melandryum noctiflorum Fr. Felder um den Schlaner Berg und auf dessen Gipfel! Bei Běchovic!

Malva pusilla Sm. Tuřan und Jedomělice bei Schlan!

Malva alcea L. Rothe Mühle im Unhošter Thale (var. dissecta)! Prachatic!

Hypericum humifusum L. Častolovic (Pí.)!

Hypericum quadrangulum L. Unhošter Thal! Nassaberg (Pk.). Častolovice (Pí.)!

Hypericum hirsutum L. Chudenic: Burg Netřeb bei Kanic! Potenstein (Pí.)!

Oxalis acetosella L. β. rosea Hartm. Adler-Kostelec: im jungen Gebüsch oberhalb der Mühle „podhorný mlýn" in einigen Exemplaren (Hs.)!

† Oxalis corniculata L. Im Schlossgarten von Hradištko bei Davle verwildert (Pč.)!

Geranium columbinum L. Schlaner Berg! Borohrádek (Pí.)!

Geranium dissectum L. Felder bei Selčánek bei Čelakovic (V.)! Žerčic bei Dobrovic (Pk.). Adler-Kostelec und Častolovic häufig (Hs., Pí.)! Sloupnic bei Leitomyšl (Fl.). Auf Rasenplätzen des Chudenicer Schlossparks spärlich, offenbar nur mit Grassamen eingeschleppt!

Geranium pyrenaicum L. Im Park von Adler-Kostelec an einer Stelle (Hs.)!

Linum tenuifolium L. „Boží hrob" bei Schlan (B.)!

Chamaebuxus alpestris Spach. Thal von Srbeč bei Dučic (unweit Schlan)! Im Moldauthal nur am linken Flussufer: bei Křeničná, Hněvšín, Cholín (Dr.).

Dictamnus albus L. Fasanerie bei Smečno (B.)! Moldaufelsen zwischen Máslovic und Větrušic (L. Čel. fil.).

Rhamnus cathartica L. Blahotic bei Schlan (B.)!

Epilobium tetragonum L. (E. adnatum Gris.). Adler-Kostelec: im Park am Teiche Přelov (Hs.)!

Epilobium obscurum Schreb. Leitomyšl (Fl.)! Böhmerwald: auch bei Aussergefild gegen die Moldauquellen im Thale! bei Schweigelhaid!

Epilobium alpinum L. (anagallidifolium Lamk.). Auch im Weisswassergrunde (C. P.)!

[Epilobium nutans Lehm. Berg Tisůvka gegen Cikhaj hart an der böhm.-mähr. Grenze, jedoch schon in Mähren (Hg.); vielleicht auch böhmischerseits irgendwo?]

⚹ Epilobium Knafii Čel. (E. parviflorum × roseum). Adler-Kostelec (Hs.)! Hohenmauth (Fl.)!

Circaea lutetiana L. Adler-Kostelec, Častolovic (Hs., Pí.)!

Circaea intermedia Ehrh. Riesengeb.: Finstergraben bei Vítkovic (C. P.)! „Janský mlýn" bei Čáslau (R.)! Chotivy bei Týniště (Pí.)! Adler-Kostelec (Hs.)! Thiergarten von Střítěř bei Kamenic a. d. Chrudimka (Hg.). Buchwald unter dem Urwald des Kubani!

Circaea alpina L. Wälder oberhalb Kameničná bei Senftenberg (Pí.)! Thiergarten von Střítěř, Tisůvka-Berg (Hg.).

Myriophyllum verticillatum L. Teich bei Weisswasser (Hi.)! Adler-Kostelec: Graben westlich vom Parke (Hs.)! Častolovic (Pí.)!

Myriophyllum spicatum L. Adler-Kostelec, Častolovic (Pí.)! Bei Selčan und im Moldaufluss (Dr.)!

Eryngium campestre L. „Janský mlýn“ bei Čáslau (R.). Im Moldauthal von Čím bis Nalžovic und Radič, bei Hoch-Chlumec; hört südlicher ganz auf (Dr.). Um Vodňan überhaupt häufig, seltener bei Barau, einzeln bei Tišovic vor Prachatic!

Sanicula europaea L. Wald Pačická bei Chlumec, sonst wohl nirgends (Dr.).

Astrantia major L. Zwischen Adler-Kostelec und Reichenau mit Sanicula (Hs.)! Voděrad bei Častolovic, Černěkovic (Pí.)! „Janský mlýn“ bei Čáslau (R.). Wald im Unhošter Thale! Berg Žbán bei Rentsch! Bei Hněvšín spärlich (Dr.).

Berula angustifolia Koch. Žáky bei Čáslau (R.)!

Falcaria vulgaris Bernh. Schlan! Selčan: gegen die Moldau und im Moldauthale, fehlt südlich von Selčan (Dr.).

Pimpinella saxifraga L. β) dissecta Presl. Am Schlaner Berg häufig!

Pimpinella magna L. Nassaberg (Pk.). Winterberg und im benachbarten Böhmerwalde sehr häufig!

Bupleurum longifolium L. Pürglitzer Wälder: zwischen Lahna und Nižburg über dem Thal Vůznice, mit Dianthus superbus!

Bupleurum falcatum L. Čelakovic: Kalklehne am linken Elbufer! „Boží hrob“ bei Schlan! Im Moldauthal der Nalžovicer Gegend noch überall häufig (Dr.)!

Bupleurum Gerardi Jacq. b) virgatum Rchb. (B. affine Sadler!). Grasige Lehne des Berges Homole bei Wran, zwischen Andropogon, an begränzter Stelle zahlreich! (zuerst von Freyn entdeckt). Nach Mittheilung des H. Všetečka und laut Zeugniss seines Herbars wächst die Art auch in der Gegend von Nimburg, was näher auszumitteln ist.

Seseli hippomarathrum L. Hügel bei Mšeno bei Budín (V.)!

Seseli glaucum Jacq. Am Schlaner Basaltberg sehr häufig! Schieferfelsen des Unhošter Thales! Berg Homole bei Wran, häufig!

Seseli coloratum Ehrh. Kolín, Pěčic (Pk.). Plateaurand über der Homole bei Wran, häufig! Station Frauenberg an der Bahn gegen den Bestrewer Teich hin!

Pastinaca opaca Bernh. Chudenic: beim Košenicer Hof an der Mauer, zahlreich!

Heracleum sphondylium L. β) angustifolium Wimm. & Grab. Böhmerwald: im Gebüsch an der Strasse bei Schattawa, typisch!

Peucedanum cervaria Cuss. Fasanerie von Smečno! Frauenberg: Lehne an der Strasse nach Hartowic, unterhalb Hosín, zahlreich!

Peucedanum oreoselinum Mch. Uferwiesen zwischen Königsaal und Wran, massenhaft! Fasanerie bei Smečno, Sternberg! Hain bei Vrbka bei Budín (V.)! Bösig (Hi.)! Frauenberg auf der Lehne mit vor., unter Hosín!

Peucedanum palustre Mönch. Böhmerwald: Torf bei Eleonorenhain!

Laserpitium prutenicum L. Pěčic (Pk.) Chotěšín bei Leitomyšl, reichlich (Fl.)! Bei Selčan im Walde Deštná, weniger in der „Pačická" (*α.* hirtum, Dr.)!

Caucalis daucoides L. (genuina). Gipfel und Umgegend des Schlaner Berges! Bad Sternberg!

Anthriscus vulgaris Pers. Dorf Gross-Kostomlat! Gross-Wossek (V.)!

Chaerophyllum aureum L. Böhmerwald: Zäune in Schattawa!

Adoxa moschatellina L. Bad Sternberg (B.)! Thal bei Všenor (L. Čel. fil.)! Bei Selčan häufig: von Vápenice nach Chlumec, Fasanerie von Chlumec, am Hrádek, bei Vojkov (Dr.).

Ribes alpinum L. Unter dem Berge bei Srbsko, unweit Karlstein, mit zahlreicher Orchis fusca, Gymnadenia conopea, Aconitum lycoctonum, beiden Dentarien (V.)! Wald an der Moldau gegenüber Kobylník, wenige Sträucher (Dr.).

Saxifraga aizoon Jacq. Felsen an der Bahn bei Zbečno im Beraunthale (Pk.).

Saxifraga tridactylites L. Schlaner Berg (B.)!

† Sedum spurium M. B. Grasige Stelle unter der Mauer des Mühlhausener Schlosses, nicht blühend (V.)!

Sedum album L. Basaltfelsen des Schlaner Berges, häufig! Felsen des Moldauthales bei Selčan, häufig (Dr.).

Sedum villosum L. „Hinterwinkel" bei Vítkovic im Riesengebirge (C. P.)!

Sempervivum soboliferum Sims. Felsen des Schlaner Berges, häufig! Častolovic (Pí.)!

Cotoneaster vulgaris Lindl. Gipfel des Schlaner Berges, spärlich! Waldblössen bei Sejc an der Moldau (Dr.).

Pirus aria Ehrh. Nalžovicer Waldschläge von Sejc gegen Cholín häufig (Dr.).

† Rosa eglanteria L. (lutea). Schlan: auf untermauertem Raine eines ehemaligen Weingartens vor der Ovčárer Kirche, zahlreich (B.)!

Rosa gallica L. Lehne beim Bad Sternberg! Lehne über dem Kolodějer Bache bei Běchovic! Voděrad bei Častolovic (Pí.)! Kalkmergel bei Polička (Hg.).

Rosa trachyphylla Rau. Am Sperlingstein zwischen Aussig und Tetschen!

Rosa alpina L. Neuhof bei Přibyslau (R.)! Hamry bei Hlinsko, Kamenic, Telecí, Polička (Hg.). Böhmerwald: Tafelberg bei Ferchenhaid, Schweigelhaid, Berg nächst Guthausen, Kubani!

Rosa glauca Vill. Lehne über dem Kolodějer Bache bei Běchovic!

Rosa mollis Presl (coriifolia Fr.). Lehne am Kolodějer Bache! Neuhof bei Přibyslau (R.)! Bei Hlinsko, Telecí, Polička (Hg.). Winterberg!

Rosa rubiginosa L. Weisswasser (*α.* und *β.* Hi.)! Schlan gegen Blahotic (*β.* B.)!

Rosa tomentosa Sm. Tetín (*β.* V.)! Wald bei Přerau bei Čelakovic (*β.* V.)! Ruine Mydlovar bei Kostomlat! „Janský mlýn" bei Čáslau (R.)!

Agrimonia odorata Mill. Fasanerie bei dem Pěčicer Forsthaus bei Dobravic, auf beschränkter Stelle ziemlich zahlreich (Pk.)!

Geum rivale L. Fasanerie bei Smečno (B.)!

Potentilla opaca L. var. incisa m. Blättchen der Grundblätter zum Grunde lang verschmälert keilförmig, tief eingeschnitten, fast fiederspaltig, mit schmalen, lanzettlichen, spitzen Seitenabschnitten. — So bei Weisswasser (Hi.)!

Potentilla cinerea Chaix *β.* ternata. Weisswasser (Hi.)!

Potentilla Güntheri Pohl. Prag: vor dem Vyšehrader Thore über dem Nusler Thale, zahlreich (V.)!

Potentilla canescens Bess. Weisswasser (Hi.)! Hněvšín an der Moldau (Dr.)! Schlossberg von Winterberg!

Potentilla recta L. Jungbunzlau (*α.* und *β.* Hi.)!

Potentilla rupestris L. Sandstein bei Jungbunzlau (Hi.)!

Potentilla supina L. Schlan: Bach gegen Studňoves (B.)! Teiche bei Dublovic bei Selčan (Dr.)!

Comarum palustre L. Weigerfilz bei Kuschwarda!

Rubus saxatilis L. Končina bei Jaroměř (Fl.)! Voděrad bei Častolovic (Pí.)!

Rubis plicatus Whe' var. nemorosus m. Blätter weich, dünn, mehr behaart, die jüngsten seidig-rauhhaarig, Stacheln schwächer. So z. B. im Walde oberhalb Běchovic mit Carex lepor. argyroglochin!

Rubus suberectus Anders. Poděbrad (V.)!

Rubus thyrsoideus Wimm. Prag: Janov hinter Závist und gegenüber Wran auf Felsen! Engensberg bei Chudenic! Frauenberg: Lehne an der Strasse nach Hartovic unterhalb Hosín!

Rubus radula Sendtn. b) viridis. Pěčic (Pk.)!

Rubus Koehleri W. & N. Am Dáblicer Berg bei Prag, zahlreich (V.)!

Rubus corylifolius Sm. c) eglandulosus. Dáblicer Berg (V.)! Wald oberhalb Votvovic bei Kralup (V.)!

† Spiraea opulifolia L. Adler-Kostelec: über der Ziegelei im Pappel-Waldschlag (Pí.)!

Spiraea salicifolia L. Von Heralec nach Svratka häufig an der Schwarzawa (Hg.).

Spiraea ulmaria L. α) discolor. Bei Častolovic, zumal im Park mit β. (Pí.)!

Cytisus capitatus Jacq. Libáň bei Nassaberg (Pk.).

Genista germanica L. Bei Winterberg häufig! Gegend von Selčan, häufig (Dr.).

Ononis spinosa L. Častolovic (Pí.)! Moldauthal bei Nalžovic häufig (Dr.).

Ononis procurrens Wallr. Hrazany bei Selčan (Dr.)!

† Ononis hircina Jacq. Schlan: am Damme beim Rothen Teich gegenüber der Eisenbahn 1 Expl. 1879 (Pí.)!

Medicago minima Desr. Am Schlaner Berg um die Kreuze herum! Felsengrat zwischen Radotín und Kosoř mit Teucrium botrys (Fr.).

Melilotus altissimus Thuill. Bei Pěčic (Pk.)!

† Trigonella coerulea Ser. Auf Schutt am Wege bei Častolovic einzeln und in Gärtchen in Adler-Kostelec, subspontan (Hs.)!

Trifolium spadiceum L. Rehhorn im Riesengebirge (C. P.)! Neuhof bei Přibyslau (R.). Kamenic, Svratka, Polička u. a. (Hg.). Chudenic: bloss auf nassen Wiesen beim Košenicer Hofe!

Trifolium hybridum β) parviflorum Čel. Hrádek bei Leitomyšl (Fl.)!

Trifolium parviflorum Ehrh. Unter den Kornthormauern (L. Čel. fil.)!

Trifolium fragiferum L. Schlan: bei Sternberg, Pozdeň auf Sandboden! Častolovic (Pí.)!

Trifolium arvense L. β) brachyodon. Waldhau bei Libeř bei Eule (Pč.)!

† Trifolium incarnatum L. Auch bei Kostomlat gebaut und in Strassengräben verwildert!

Trifolium alpestre L. Bei Selčan und an der Moldau häufig (Dr.)

Trifolium rubens L. Waldblösse bei Suchomast hinter Beraun, zahlreich (V.)! Waldblösse am Berge Drbákov bei Oboz nächst Nalžovic (Dr.)!

Trifolium ochroleucum Huds. Waldlehne zwischen Schlapanz und Přibyslau (R.)!

Anthyllis vulneraria L. Wald zwischen Báně u Jiloviště (Pč.)! Moldauthal: nur bei Kobylník (Dr. β)! Lidice bei Schlan (B. α)! Permischer Sandstein bei Jedomělic unweit Schlan! Bei Adler-Kostelec nicht häufig (Hs.)! Oberhalb Dorf Telecí bei Polička (Hg.).

Oxytropis pilosa DC. Kralup: am Hügel unweit Zeměchy (V.)! auch auf Moldaufelsen zwischen Máslovic und Větrušic und bei Klecan (L. Čel. fil.).

Astragalus cicer L. Lično bei Častolovic (Pí.)!

Astragalus danicus Retz. Wiesen oberhalb Běchovic vor dem Fiederholzwalde, in ziemlicher Anzahl!

Astragalus austriacus Jacq. Bakov bei Schlan (B.)!

Coronilla vaginalis Lamk. „Boží hrob" bei Schlan (B.)! Sandiger Abhang bei Charvátec nächst Mšeno (V.)!

Vicia lathyroides L. Kalkhügel bei Beraun (V.)!

Vicia dumetorum L. „Janský mlýn" bei Čáslau (R.)! Pěčicer Fasanerie (Pk.). Zwischen Adler-Kostelec und Reichenau; Saum der Waldlehne zwischen den Höfen Bezděkau und Lhotka, einzeln (Hs.)!

Vicia pisiformis L. Gipfel der Homole bei Wran! Nalžovicer „paseky" von Sejc bis Cholín häufig (Dr.)! Berg Bělč bei Chudenic!

Vicia silvatica L. Lično bei Častolovic (Pí.)!

Vicia cassubica L. Prag: Berglehne westlich vom Radotíner Bahnhof (α. pubescens, Fr.)! Birkenwald auf Kalkmergel bei Srbeč unweit Schlan!

Vicia tenuifolia Roth. Um Schlan, Zlonic, Budenic überall häufig! Zwischen Trenčín und dem Čeliner Bache, auf Thonboden (Dr.)!

Vicia villosa Roth. Adler-Kostelec (Hs.)! Häufig um Kostomlat! und Poděbrad (V.)! Prag: Kornfeld bei Skochovic hinter Wran (Pč.)! Bei Selčan (Dr.)!

Vicia tetrasperma Mch. Weisswasser (Hi.)! Schläge im Unhošter Thal! Bei Selčan zerstreut (Dr.).

† Lathyrus sativus L. Schlan (B.)!

Lathyrus silvestris L. Häufig im Walde „Deštná“, zwischen Vosečan und Selčan, in den Nalžovicer „paseky“ u. a. (Dr.)! Bei Winterberg!

Lathyrus pisiformis L. In der Fasanerie bei Budenic unweit Zlonic, zwischen jungem Laubgebüsch an ziemlich umfangreicher Stelle recht zahlreich! (zuerst ganz zufällig von einem Schüler des Prof. Bílek in Schlan gesammelt).

Lathyrus montanus Bernh. Bei den 3 Felsen am Wege von Hudlic nach Broum; im Walde hinter der Kapelle St. Eustachius bei Pürglitz mit Galium vernum nicht sehr zahlreich (Pk.).

Lathyrus niger Bernh. Fasanerie von Smečno (B.)! Nalžovicer „paseky“ häufig (Dr.).

40.

O diluvialní fauně jeskyňové v okolí Tetínském.

Přednášel **Jos. Kořenský**, učitel na měšť. škole Smíchovské dne 25. listopadu 1881.

(S tabulí.)

Diluvialní zvířena moravských jeskyň byla důkladně prozkoumána a minulosť její ozářena rozsáhlými pracemi velezasloužilého archaeologa dra. Jindřicha Wankela.*) Hojnosť materialu poskytovaly četné sluje, trhliny a jeskyně devonských vápenců kolem Blanska. Současnosť člověka s faunou jeskyňových medvědů (Ursus spelaeus, Blumenbach) jest dokázána**) a praehistorie dávných předků našich jasně zobrazena v přítomnosti. Na sta diluvialních ostatků po někdejší zvířeně vyneseno bylo z hlubokého hrobu na světlo, a důmysl lidský oživil podrobně zašlé věky tehdejší. Dovedeme si představiti ty zuřivé boje někdejšího rodu medvědů diluvialních (Ursus

*) *a)* Die Slouper Höhle und ihre Vorzeit p. 95. Denkschriften der k. Akad. der Wissensch. sv. 28. — *b)* Mittheilungen der anthrop. Gesellsch. in Wien. Nro. 6, 11, 12, 13.

**) Gleichzeitigkeit des Menschen mit dem Höhlenbären in Mähren. Von Dr. Wankel. Mittheil. d. anthrop. Gesellsch. in Wien. Nro. 1, 2. 1877.

spelaeus). Zřejmě ukazují k tomu pathologické jizvy poraněných soupeřů, jež na fossilních kostech až na naše časy se dochovaly ve směsici kostí zdravých a rozpadavých. Mnoho pokolení vystřídalo se ve klikatých jeskyních Křtinských, Sloupských, Eviných a jiných, ale tam také našla společný hrob v záplavě hlíny a štěrku diluvialního. Mláďátka ještě po smrti lnou ke kostem své mateře, stmeleny jsouce přepevně ve vrstvu travertinovou. I ostatky foetalní byly objeveny v četném počtu. Medvědi staří i mladí, mláďata vylíhlá i nevylíhlá záplavě a povodni padli za oběť. Ale na zříceninách zašlých životů vyrůstaly za krátko životy nové, a plémě medvědí střídalo se s jeskyňovým lvem (Felis leo spelaea Goldf.) a s jeskyňovou hyenou (Hyena spelaea Goldf.). V doupatech skalních trhlin dělili se o kořisť zavlékajíce do jeskyní obrovské jeleny (Cervus megaceros Hart.), soby (Cervus tarandus Cuv.), mamuty (Elephas primigenius Clum.), nosorožce (Rhinoceros tichorhinus Cuv.), zubry (Bos primigenius) a j. Na tisíce kostí, ztrouchnivělých nebo dobře zachovaných v náplavu hlíny a travertinové breccii zřejmé dávají svědectví o zvířecích hodech v moravských jeskyních. Pod tají dostavil se také rosomak (Gulo spelaeus). A opět rozvodněná řeka nebo prudký příval konec učinil všemu životu v jeskyních a slujích. Oddělené vrstvy diluvialní ukazujíť alespoň k několika periodám. Potom člověk, vyplašiv z úkrytu dravé šelmy, sám se tam usadil jako troglodit. Jeskyně byly mu sídlem, hodovištěm i pohřebištěm. Primitivní zbraně pazourkové, křemencové a kostěné tam nalezené jsou prvou známkou tehdejší kultury.

V Čechách ovšem nebylo až posud dokázáno objevení se člověka v periodě jeskyňových medvědů. Mnoho věkův od té doby uplynulo, a čas dovede mnoho změniti až k nepoznání věcí minulých. Jiný ráz české půdy neposkytoval v té době takových skrýší za bydliště anebo spíše památky tehdejšího lidstva diluvialního beztoho sporého nedožily se časů našich. Pouze v jeskyních trvaleji mohly se zachovati zbytky doby glacialní nejsouce v šanc vysazeny všelikým nehodám živelným; ostatní zajisté byly odplaveny a na dobro rozrušeny. Tak vysvětliti lze snad, proč v Čechách po člověku té doby nic nalezeno posud nebylo, ani blízko hranic moravských, ač z jeskyň okolí blanského nebylo na českou půdu daleko.

Fossilie jeskyňových medvědů byly v Čechách jen pořídku nalezeny. Sice zmiňuje se prof. Laube*) o hlezenné kosti diluvialního

*) Über einen Fund diluvialer Thierreste in Elblöss bei Aussig. Sitzungsberichte der math. naturwissensch. Classe. 1874 p. 16.

medvěda (Ursus spelaeus) objevené v náplavu řeky Labe nedaleko Ústí, však takový ostatek osamělý v otevřeném nánosu diluvialním sotva stačí, aby bezpečně stanovila se epocha toho rodu v Čechách. Skepsis klade otázku: Snad odjinud byly sem zaplaveny.

K podobnému nálezu počítám také nález špičáku z jeskyňové hyeny v diluvialním štěrku u Hlubočep,*) ač pro periodu jeskyňových hyén mluví zřejmě nález lebky ze starých náplavů u Čáslavi.**) Zbytky glacialní fauny menších ssavců nalezených v jeskyni u Sudslavic vypsány byly dr. Voldřichem.***) Ostatní prozkoumané jeskyně české neobsahovaly v nitru svém žádných památek z periody jeskyňových medvědů.

Tolik předesláno k mé zprávě o diluvialní fauně jeskyňové v okolí Tetínském. —

Asi půl hodiny cesty od stanice Berounské anebo deset minut cesty od Tetína je železniční zářez západní dráhy. Již po delší dobu láme se tam (u strážného domku č. 29., kde dřevěný pne se most) v silurské etaži F saturační vápenec. Lom dále vniká do chlumnaté stráně kryté dobrou prstí lesní. Zajisté byly tu někdy hvozdy hlubší.

Podél trati znamenati lze po obou stranách řeky Berounky sluje skalní. Některé, ku př. ve příkrém úbočí pod sříceninami Tetínskými, rozšiřují se ve prostranné jeskyně s hlinitým nánosem, jiné mají zpodek z kompaktního vápence. Stěny a stropy jejich potaženy jsou slabou vrstvou travertinovou. Tetínskou jeskyni zove lid „turecká maštal". V čas válek — vypravuje si lid — ukrývali tam osadníci dobytek. Bylo-li v této jeskyni něco nalezeno, není mi známo. Archaeologická pátrání vykonal tam tuším dr. Berger.

Však ve zmíněném lomu dělníci přišli na skalní sluj naplněnou diluvialní hlinou a štěrkem. Otvoru v ní nebylo. Obrysy té dutiny jeví se v profilu kolmé stěny skalní. Jak daleko sahá, nelze posud stanoviti. Teprve až lom dále se prorazí, pokračování její se ukáže. Z diluvialního toho nánosu četné kosti byly na den vyneseny a některé z nich přednostovi trati berounské p. inž. Neumannovi odevzdány. Ukázky těch nálezů dostaly se mi jeho přátelskou laskavostí asi před třemi měsíci do rukou. V kostech mně zaslaných a našemu ústavu darovaných poznal jsem malé i veliké špičáky, jeden řezák a několik

*) J. Kořenský: Über den Fund des Eckzahnes von Hyena spelaea in dem Diluvialgebilde bei Hlubočep. Sitzungsberichte 1877.

**) Dr. A. Frič: Über einen Hyenenschädel. Sitzungsberichte 1874.

***) Diluviale Fauna von Sudslavic. Sitzungsb. der Ak. Wien 1880 a Zasedací zprávy král. čes. spol. nauk. 1880 a 1881.

stoliček z medvěda jeskyňového. Ostatní fragmenty byly: hlava, levé kosti ramenní, kus horní části a její kus dolení; poslední stolička pravé dolení čelisti z nevyvinutého mláděte asi $^1/_2$—1 rok starého, vězící do polovice ještě v čelisti; stehenní kůstka s rozstouplými symfysemi, jež ke stavu foetalnímu ukazují; potom několik úlomků, kteréž bezpečně určiti nebylo lze (Bos primigenius?) a dutý pravý špičák horní náležející fossilnímu vlku, nejspíše Lupus vulgaris fossilis Voldřich*) (Canis spelaeus Goldf). O posledním nelze potud s jistotou tvrditi, pokud i jiné ostatky jeho vykopány nebudou.

Důležitý ten nález diluvialních kostí z periody jeskyňových medvědů vylákal mě, že jsem sluj Tetínskou navštivil. Však kromě několika medvědích špičáků, jež jeden z dělníků měl uschované, nic jsem nenašel, ježto od několika neděl pracuje se v jiném směru. Kostí — vypravovali dělníci a jich dozorce — vyskytlo se mnoho, hnáty a menší úlomky byly pohozeny, aniž jsem byl s to jich vyhledati. Dělníci uschovali pouze glasurované špičáky a stoličky, některé pak z nalezených kostí odevzdali přednostovi Berounské trati. Laskavostí jeho byl mi všecken material ukázán a zůstaven k disposici. Kromě dvou pěkně zachovaných špičáků byly mezi nasbíranými fossiliemi pravá čelisť dolení se špičákem a prázdnými alveolami (viz tabulku obr. 1.), dvě čelisti dolení obráceně do sebe stmelené sraženým tufem a valounkem vápenným a mající vedle jednoho špičáku po dvou stoličkách, potom nápadně dlouhý metatarsus. Čelisti náležejí mladému individuu, kdežto jiné špičáky ze starých pocházejí.

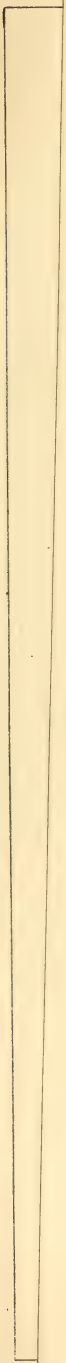
Metatarsus zaslal jsem příteli svému p. dru Wankelovi v Blansku, který poznal a určitě stanovil druhý metatarsus levé zadní nohy z jeskyňového lva (Felis leo spelaea Goldf.). Délka jeho měří o osminu více než oněch, které byly nalezeny ve sloupské jeskyni.

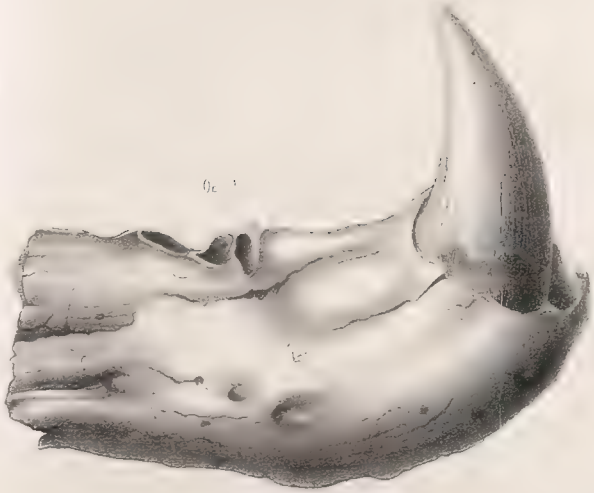
Fragmenty náležející mláďatům, jakož i odrostlým kusům Ursus spelaeus potvrzují, že sluj Tetínská byla bezpečným pelechem diluvialních šelem jeskyňových, jichž přibližný počet posud stanoviti nelze. Příštím ohledáním sluje vápencové zevrubnější uslyšíme zprávy pro Čechy tak významné.

Vysvětlení tabulky.

Obr. 1. Pravá dolení čelisť z Ursus spelaeus Blumenbach, v přir. vel.

*) Denkschriften der k. Akad. der Wissensch. Wien. B. XXXIX. 1878.





Obr. 2. Druhý metatarsus levé zadní nohy z Felis leo spelaea Goldfuss, v přir. vel.

Obr. 3. Horní pravý špičák z Lupus vulgaris fossilis Voldřich, v přir. vel.

41.

Petrographische Notizen über einige Gesteinsarten Böhmens.

Vorgetragen von **Jos. Klvaňa**, Assistenten am böhm. Museum am 9. December 1881.

I. Quarzfreie Porphyre und Porphyrite.

Der der Wissenschaft so bald und so unverhofft entrissene Prof. Dr. E. Bořický beabsichtigte, wie dies aus seiner letzten Arbeit über die Quarzporphyre und Porphyrite zu ersehen, als weiteren Theil seines Werkes über die Porphyrgesteine Böhmens die Monographie der quarzfreien Porphyre und Porphyrite der Öffentlichkeit zu übergeben. Der Tod brachte die Petrographie um dieses verdienstvolle Werk und nur die Definition der quarzfreien Porphyre und Porphyrite, einige Andeutungen im Texte des ersten Theiles der Porphyrgesteine Böhmens, einige Analysen und endlich viele unter den Präparaten aus dem Nachlasse des verstorbenen Gelehrten, sind das einzige, woraus sich schliessen lässt, in wie fern die Untersuchungen der quarzfreien Porphyrgesteine Böhmens vorgeschritten sind.

Da ich den grössten Theil der Präparate der Porphyrgesteine (und auch der Grünsteine) Böhmens selbst verfertigt, so wie beim zu Endeschreiben der „Quarzporphyre" durchgesehen, nebstdem an einigen Analysen unter der Aufsicht des Verstorbenen theilgenommen, sowie mit demselben oft und oft das Thema seiner künftigen Arbeit besprochen habe, so wird man es mir hoffentlich nicht verargen, wenn ich auf Grundlage alles dessen dann und wann einen kleinen Beitrag zur künftigen Monographie der quarzfreien Porphyrgesteine Böhmens liefern werde.

Die Definition Bořický's für die quarzfreien Porphyrgesteine ist folgende:

1. Die quarzfreien Porphyre sind solche Eruptivgesteine älterer geol. Perioden, welche hauptsächlich aus Kalifeldspath und einer dichten Grundmasse bestehen, die weniger Kieselsäure enthält als der Orthoklas. Von den Quarzporphyren unterscheiden sie sich hauptsächlich dadurch, dass sie gar keinen Quarz oder nur in einem

kleinen Quantum in der Grundmasse enthalten. Eine Eigenthümlichkeit derselben ist die, dass sie nebst Orthoklas mehr weniger Amphibol, Angit oder dunklen Glimmer (oft treten alle auf einmal auf) enthalten, zu denen sich auch Magnetit zugesellen pflegt.

2. Die quarzfreien Porphyrite sind ältere Eruptivgesteine, die hauptsächlich Kalk-Natronfeldspath und eine dichte Grundmasse aufweisen und denen Quarz fehlt. Sie können als porphyrische Äquivalente der Diorite und Diabase gelten.

Dass in diesen Definitionen eine Andeutung zur Systematik der quarzfreien Porphyrgesteine gegeben ist, ist leicht zu ersehen. Sie lehnt sich eng an die Systematik der Kalknatron — einerseits und Kalifeldspath andererseits enthaltenden, porphyrischen älteren Gesteinsarten, welche Rosenbusch in seinem Werke „Mikr. Physiographie der massigen Gesteine“ aufgestellt hat. Dieselbe kann, ohne der bei gründlicherem und allseitigerem Studium der quarzfreien Porphyrgesteine aufzustellenden Detailsystematik vorzugreifen, im Allgemeinen beiläufig folgendermassen aufgestellt werden:

A) Die quarzfreien Porphyre:

1. Porphyrische Ausbildungen der Syenite . . Syenitporphyre.
2. „ „ der Augitsyenite . . Augitporphyre.
3. „ „ „ Glimmersyenite . Glimmersyenitporhyre.

B) Die quarzfreien Porphyrite.

1. Porphyrische Ausbildungen der Diorite . . . Dioritporphyrite.
2. „ „ „ Diabase . . . Diabasporphyrite.
3. „ „ der Glimmerdiorite . Glimmerporphyrite.

In die Abtheilung der glimmerführenden quarzfreien Porphyrgesteine kann natürlich ein grosser Theil der Minetten gerechnet werden und nach dem Auftreten oder Fehlen eines Antheils von Natron in die Unterabtheilung der Porphyre oder Porphyrite gebracht werden. Dass ich auch die Minetten, deren Grundmasse im Mikroskop in ein Gewebe von Krystallen zerfällt, zu den Porphyren reihe, geschieht aus dem Grunde, weil ich nach der Definition Bořický's alles das als Porphyr betrachte, was eine dem blossen Auge als dicht oder sehr feinkörnig vorkommende Grundmasse besitzt, in der dann das oder jene Mineral porphyrisch auftritt.

Dass Übergänge von quarzhältigen zu quarzlosen Porphyren und Porphyriten, von Porphyren zu Porphyriten, so wie auch von

nicht porphyrischen zu porphyrischen Ausbildungen desselben Gesteines vorkommen, ist bekannt und es wäre nicht angezeigt an diesem Orte die bisherige Eintheilung der Gesteine vom streng wissenschaftlichen und natürlichen Standpunkte zu beleuchten und auf einer solchen Basis vielleicht eine andere Systematik aufzustellen.

In folgenden Zeilen sollen einige Repräsentanten der böhmischen quarzfreien Porphyrgesteine beschrieben werden.

1. Syenitporphyr von dem Abhange zwischen Vejvanov und Klein-Lochovic.

Die dichte gelbbraune Grundmasse enthält röthliche an der Oberfläche des Gesteines stark verwitterte 1—3 mm. lange Orthoklasleistchen und spärliche grüngraue Körnchen eingebettet. Sie selbst besteht aus einer trüben durch rostige und schwarze Staubkörnchen verunreinigten gelbbraunen felsitischen Masse, aus grünen Nädelchen und Fasern und mehr weniger dicht zusammengedrängten Feldspathlamellen, welche um die porphyrisch auftretenden Einsprenglinge gelagert sind. Oft kommen dem Apatit ähnliche Leistchen vor.

Die grüngrauen Durchschnitte der porf. auftretenden Körner haben scharfe Umrisse, die auf den ersten Blick den Amphibol verrathen. Sie haben gewöhnlich einen breiten mit Magnetit umgesäumten Rand, der aus blättrigen und feinfaserigen ein wenig dichroitischen Chloritpartien besteht, neben denen auch Quarz und Calcitkörnchen vorkommen.

Bemerkt muss aber werden, dass das grüne chloritähnliche Mineral an manchen Stellen durch eine so grosse Absorbtion des Lichtes sich auszeichnet, dass es früher für Phlogopit als für Chlorit angesehen werden könnte. Dasselbe ist wie der Magnetit und der Calcit ein Zersetzungsprodukt des Amphibols.

Der porphyr. auftretende Orthoklas ist zumeist ganz trüb, selten hat er eine klare lebhaft polarisirende Randzone. Das trübe Innere, das oft auch eine Zonenstruktur besitzt, ist oft voll und voll von Nädelchen, Fasern und Körnchen, die ziemlich lebhaft polarisiren. Bei einigen Feldspathindividuen würde das Auslöschen, so wie die polysynthetische Struktur auf triklinen Mikroklin (21—34°) oder Labradorit hindeuten (9—14°). Die Orthoklasleisten zeigen hie und da Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze.

Der Apatit liefert schöne sechseckige, wasserhelle Durchschnitte. Quarz ist sehr spärlich.

Eine quantitative Analyse wäre erwünscht.

2. Syenitporphyr vom Abhange der Klein-Lochovicer Mühle.

Dieser Syenitporphyr ist frischer als der frühere. Er bildet einen einige Klafter mächtigen Stock im Schiefer. Die Grundmasse ist dunkelbraun, die grossen Feldspathkrystalle röthlich, die Amphibole schwarzgrün. Die Grundmasse ist mehr glasig. Die grünlichen Amphibolkrystalle sind voll von Magnetitkörnchen. Auch sind in ihnen oft durchscheinende grauweisse Partien von Calcit durch die charakt. Spaltungslinien ausgezeichnet, dann Quarz und sechseckige Apatitdurchschnitte. Diese letzten sind sehr selten.

Einige von den Amphibolkrystallen sind scharf von Magnetitkörnchen umrandet und aus parallelen stark dichroitischen (dunkelgraugrün und licht gelbgrün) Fasern, welche unter $\times$ Nikols ganz verdunkeln (Actinolith). Manche der Magnetitkörnchen sind grau durchscheinend, ob sie nun eine Umwandlung auf Hämatit vorstellen, oder eigentlich Perowskit, an den sie lebhaft erinnern, sind, lässt sich ohne chemische Untersuchung nicht entscheiden.

Die porphyrischen Feldspathleisten sind seltener polysynthetisch und besitzen Einbuchtungen der Grundmasse.

3. Quarzfreier Glimmerporphyr oder Minette von Štěchovic.

Diese Minette, welche ohne deutliche Orthoklaskryställchen in ihrer Grundmasse aufzuweisen, mit Kieselflusssäure behandelt Kieselfluorkali in zahlreichen hexaedrischen Krystallen ergab, tritt als ein nicht sehr mächtiger Gang in den Silurschiefern des rechten Moldauufers auf, und befindet sich als zweiter Gang dieses Ufers, von Branšov (bei Štěchovic) stromaufwärts gezählt, gegenüber der nördl. Spitze der grossen Moldauinsel „na Koutech“. Der erste Gang desselben Ufers befindet sich fast gegenüber der Mündung des Štěchovicer Baches und ist ein Dioritporphyrit. (Siehe Bořický's Petrologická studia porf. hornin v Čechách. I. Theil S. 117.)

Diese Minette ist feinkörnig und sehr reich an dunklem Glimmer. Die Grundmasse besteht aus einer farblosen Matrix, die an manchen Stellen (im pol. Lichte) in blaugrau gefärbte, oft gleich gelagerte Nädelchen zerfällt, an anderen aber ganz apolar oder nur schwach bläulich polarisirend ist. Und diese Grundmasse enthält als Mikrolithe oft stromartig um die porphyrisch auftretenden Glimmerkrystalle gelagert, dunklen Glimmer und Feldspathleistchen. Die letzteren sind äusserst selten.

Die porphyrischen Krystalle des dunklen Glimmers decken einander oft dachziegelförmig, oft sieht man kleinere rundliche, wie durch Gluth angeschmolzene Blättchen von grösseren, scharf markirten eingeschlossen. Einschlüsse fehlen fast gänzlich und nur verzerrte Hohlräume sind häufig. Hie und da ist Magnetit eingeschlossen.

Neben Biotit treten auch Augit und Olivin, beide in sehr verwittertem Zustande auf. Würde der Antheil des Augit und Olivin grösser sein und wäre die Grundmasse reicher an Magnetit, könnte unser Gestein gut zum Glimmerpikrophyr der Libschitzer Felswand *) gestellt werden.

Die Augite werden zumeist nur durch ihre Umrisse gekennzeichnet und sind auf Dolomit umgewandelt. Manche von ihnen sind auf Quarz umgewandelt und von einer grünen faserigen Substanz umrandet. Diese Pseudomorphosen sind aber seltener. Einige sind auch mit Rissen, die von der Grundmasse ausgefüllt sind, versehen; auch durchzieht sie hie und da Apatit, der in den leicht erkennbaren Lamellen, die parallel zum Nikolhauptschnitt verdunkeln und sechseckige Querschnitte aufweisen, in der Grundmasse sehr verbreitet ist. Die Olivine sind spärlich und bilden grauweisse oder gelbgrüne trübe, faserige Durchschnitte vom bekannten Habitus. Zahlreicher treten sie nur an manchen Stellen des Gesteines auf.

4. Verwitterter Diabasporphyrit von dem Felsgehänge zwischen den Schluchten von Dolní Chábry und Čimic.

Diese Gesteinsart bildet hier zwei nur 5—10 cm. mächtige Adern, welche circa 5 m. von einander entfernt sind und sich in der tieferen Partie der Berglehne im grauen dünnblätterigen Schiefer befinden. Beide streichen von S. n. N. und fallen unter einem Winkel von circa 60° gegen Osten ein.

Diese Adern führen ein recht hübsches Gestein, welches mit dem „porphyro verde antico" im Aussehen eine unverkennbare Ähnlichkeit hat. Auch die Grünsteinvarietäten einiger altböhmischen Streitäxte und ein mächtiger Grünsteingang oberhalb Rašic bei Pürglitz sind denselben nicht unähnlich.

Das Gestein besteht aus einer graugrünen, dichten Grundmasse in welcher porphyrartig hervortretende grünweisse und licht graugrüne, 3—4 mm. lange und 1—2 mm. breite Feldspathkryställchen

*) Siehe Tscherm. Min. Mitth. 1879. S. 507.

circa $^2/_5$ der Gesammtmasse betragen. Bei 200 × Vergröss. erscheinen diese Feldspathkrystalle reich an grünen, oft mit Calcitkörnern gemengten Serpentinflittern, die in den Spaltklüften dichte Stränge bilden und sind in ihrer eigenen Substanz zum grössten Theile (aus den von der Oberfläche gewonnenen Handstücken ganz) feinkörnig umgewandelt. Doch ist zuweilen noch ein lichterer von dem trüben Inneren scharf abgegränzter Randsaum wahrzunehmen. Nicht selten sind sie auch abgerundet und mit tiefen, schmalen Einbuchtungen und in den Schalenzonen mit streifenartigen Einschlüssen der Grundmasse versehen.

Im polarisirten Lichte, in welchem sie zumeist Aggregatpolarisation zeigen, ist an den Feldspäthen nur in seltenen Fällen eine deutliche polysynthetische Beschaffenheit zu bemerken.

Die Grundmasse besteht aus trüben Feldspathleistchen, sehr zahlreichen, geraden, geknickten, knotigen, schwarzen Nädelchen und Körnchen, welche letztere oft graue oder grüngraue Nädelchen in regelmässiger Anordnung dicht umschliessen, und aus einer ziemlich stark entwickelten ($^1/_5$—$^2/_5$ der Gesammtmasse betragenden) zum grossen Theile filzig entglasten und an grünlichen Fetzen und Flittern ziemlich reichen im pol. L. dunkelgrauen Basis.

Die vom H. Strnad im Laboratorium des Herrn Prof. Preis am böhm. Polytechnicum ausgeführte chemische Analyse des von den porphyrartigen Feldspäthen möglichst befreiten Grünsteines (also wesentlich der Grundmasse desselben) ergab in $^0/_0$.

Kieselsäure	= 53·51
Thonerde	= 9·47
Eisenoxyd	= 4·02
Eisenoxydul	= 5·82
Manganoxydul	= 1·61
Kalkerde	= 6·87
Magnesia	= 5·68
Kali	= 2·10
Natron	= 2·05
Phosphorsäure	= 0·23
Kohlensäure	= 3·39
Wasser	= 4·39
	99·14

Die Berechnung der Sauerstoffverhältnisse und ihre Vertheilung auf einzelne durch die mikroskopische Analyse konstatirte Minerale.

	Die Sauerstoffverhältnisse	Die Vertheilung der Sauerstoffverhältnisse auf einzelne Minerale							
		für den Kalifeldspath	für den Natronfeldspath	für den Kalkfeldspath	für den Calcit	für den Apatit	für den Serpentin	für den Magnetit	f. d. Kieselsäure u. Wasser
Kieselsäure . . .	28·539	4·284	6·348	2·572	.	.	47·577	.	10·758
Thonerde	4·422	1·071	1·587	1·929	.	.	.	.	.
Eisenoxyd . . .	1·206	.	.	.	.	.	.	1·206	.
Eisenoxydul . .	1·293	.	.	.	.	.	0·891	0·402	.
Manganoxydul .	0·363	.	.	.	.	.	0·363	.	.
Kalkerde	1·963	.	.	0·643	1·233	0·087	.	.	.
Magnesia	2·272	.	.	.	.	.	2·272	.	.
Kali	0·357	0·357	.	.	.	.	.	.	.
Natron	0·527	.	0·529	.	.	.	.	.	.
Phosphorsäure .	0·130	.	.	.	.	0·130	.	.	.
Kohlensäure . .	2·466	.	.	.	2·466	.	.	.	.
Wasser	3·902	.	.	.	.	.	2·289	.	1·613

Dieser Berechnung entspricht folgende miner. Constitution in %.

	%	Kalifeldspath	Natronfeldspath	Kalkfeldspath	Calcit	Apatit	Serpentin	Magnetit	Kieselsäure u. Wasser
Kieselsäure . . .	53·511	8·032	11·903	4·823	.	.	8·582	.	20·171
Thonerde	9·470	2·294	3·399	4·131	.	.	—	.	.
Eisenoxyd	4·020	.	.	.	.	.	—	4·020	.
Eisenoxydul . .	5·818	.	.	.	.	.	4·009	1·809	.
Manganoxydul .	1·611	.	.	.	.	.	1·611	.	.
Kalkerde	6·870	.	.	2·251	4·315	0·304	.	.	.
Magnesia	5·680	.	.	.	.	.	5·680	.	.
Kali	2·097	2·097	.	.	.	.	.	.	.
Natron	2·050	.	2·050	.	.	.	.	.	.
Phosphorsäure .	0·231	.	.	.	.	0·231	.	.	.
Kohlensäure . .	3·391	.	.	.	3·391	.	.	.	.
Wasser	4·390	.	.	.	.	.	2·575	.	1·815
	99·139	12·423	17·352	11·205	7·706	0·535	22·457	5·829	21·986

Es besteht demnach die Grundmasse dieses Grünsteinporphyrites aus 12·5% Kalifeldspath, 17·35% Natronfeldspath, 11·20% Kalkfeldspath, 7·7% Calcit, 0·5% Apatit, 22·46% Serpentin, 5·8% Magnetit, 20% freie (zumeist amorphe) Kieselsäure und 1·8% Wasser.

Da das Gestein mehr weniger zersetzt ist, lässt sich leicht annehmen, dass der Natrongehalt desselben im unverwitterten Zustande relativ grösser, der Kieselsäuregehalt aber kleiner war.

Was die porphyrisch auftretenden Feldspathkrystalle, deren spez. Gew. (an 0·312 Gr.) ich auf 2·8 bestimmte, anbelangt, so ergab die von mir im Laboratorium des Herrn Prof. Bořický ausgeführte Analyse in %.

Kieselsäure	=	51·227
Thonerde	=	22·412
Eisenoxydul	=	4·442*)
Kalkerde	=	8·840
Magnesia	=	1·300
Alkalien (Natron)	=	8·257 (a. d. Diffrz. ber.)
Kohlensäure Wassser	=	3·522
		100

Der Analyse gemäss steht dieser Feldspath dem von Gerh. von Rath analysirten Andesin von Marmorea im Oberhalbsteiner Thale (Rammelsbergs Mineralchemie p. 570) am nächsten. Die analysirten Feldspathkrystalle entstammen einem ziemlich frischen Materiale, das ein Diabasporphyrit gewesen sein mochte.

II. Kieselschiefer von Letky.

Dieser interessante Kieselschiefer kommt in kleineren Partien am rechten Ufer der Moldau gegenüber der Insel bei Letky vor u. z. an der Stelle, welche durch den starken Wasserriss markirt ist.

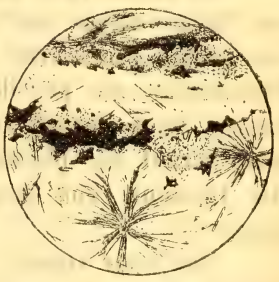
Diese Partien sind wohl, wie die gewöhnlichsten Sorten von Kieselschiefer dicht, schwarzgrau, von weisslichen Äderchen durchzogen, aber nicht durch schiefrige Struktur ausgezeichnet, sondern hauptsächlich aus gleich grossen Quarzkörnchen zusammengesetzt. — Auch hier ist fast jedes Quarzkörnchen von einem schwärzlichen

*) Das Eisenoxydul wurde aus dem Eisenoxyde, in welchem sämmtliches Eisen der Probe gewogen wurde, berechnet.

Staube umgränzt, der wesentlich aus winzig kleinen Gasbläschen bestehen dürfte. Auch grössere deutliche Gasbläschen sind stellenweise reichlich vorhanden.

Ausserdem kommen aber in diesem Kieselschiefer schwärzliche, an Kanten meist abgerundete Kryställchen vor, die trigonale u. quadratische Umrisse haben, graulichweiss durchscheinen und so einigermassen an Perowskit erinnern. Besonders aber bemerkenswerth sind sehr lange, grauweisse und grünliche, zuweilen rostfärbige Nadeln, die gewöhnlich ein mehr weniger dichtes Gewirre darstellen, zuweilen aber büschelförmig oder radial aggregirt sind. Fast jede dieser Nadeln, die einem Eisensilikate gehören dürften, ist ein paralleles Aggregat mehrerer faseriger Individuen oder erscheint an den Endflächen dismembrirt. Und die sehr seltenen einfachen Nadeln zeigen stumpf pyramidale Endflächen und mehr weniger regelmässige Querspalten; aber regelmässige Querschnitte sind nicht zu finden.

Der aus den tieferen Partien des Wasserrisses stammende Kieselschiefer unterscheidet sich von dem eben beschriebenen nur dadurch, dass er ein breccianartiges Gefüge zeigt und den Übergang zum Grauwackenschiefer darstellt. Einzelne kleine Partien desselben sind reich an grösseren Gasbläschen oder schwarzen Körnchen, die an Perowskit erinnern, und unter denen sich als Seltenheit auch solche vorfinden, die dunkel violettroth durchscheinen und dem Hämatit angehören. Andere Partien zeichnen sich durch Gruppen, Sternchen, Büschel, Schopfe der sehr angen u. für 200mal Vergrösserung meist nur haardünnen, geraden und gekrümmten Nadeln.



Kieselschiefer v. Letky. (200×)

Den Übergang zum Grauwackenschiefer bilden kleine Putzen jener zartfaserigen gelbbraunen Substanz, die für die Quarzkörner der Grauwackenschiefer die gewöhnliche Matrix bildet. Die beiliegende Figur zeigt uns jene eigenthümlichen Nadeln bei einer 200× Vergrösserung.

Die Analyse dieses Kieselschiefers im Laboratorium des Herrn Prof. Preis am k. k. böhm. Polytechnicum vom H. J. Wiesner durchgeführt ergab in %:

Kieselsäure	97·64
Thonerde, Eisenoxyd	2·35
Kalk, Bittererde	Spuren
Glühverlust	0·53
	100·52%

42.

Beiträge zur Molecularphysik.

Vorgetragen von Prof. **K. W. Zenger** am 9. December 1881.

Die Wichtigkeit der Auffindung neuer physikalischer Beziehung zwischen den sogenannten chemischen Elementen für die theoretische Chemie sowohl als für die Physik selbst hat mich veranlasst, Vergleiche anzustellen zwischen den physikalischen Grundeigenschaften der chemischen Elemente, welche mich schon 1859 und 1860 zur Auffindung des Zusammenhangs zwischen Dichte, Moleculargewicht, also Molecular-Volumen und spezifischer Wärme leiteten, und zwar zeigte sich, dass sowohl die Krystallform als der Brechungsindex derselben sich als einfache Funktionen der Dichte, des Molecular-Gewichtes und der spezifischen Wärme darstellen lassen.

Im Jahre 1872 fand ich eine merkwürdige Beziehung zwischen der Dichte selbst und der spezifischen Wärme der Elemente, und der grosse Fortschritt in Auffindung neuer Elemente und genauer Bestimmung der physikalischen Grundeigenschaften der älteren veranlasst mich darauf zurückzukommen, indem es sich zeigte, dass man darauf ein physikalisch begründetes System der Classification der Elemente und ihre Einreihung in natürliche Gruppen basiren könne.

Das erste Gesetz, welches in die moleculare Constitution der Elemente einen näheren Einblick eröffnete, war das bekannte Dulong-Petit'sche, dass die Atomgewichte im umgekehrten Verhältnisse der spezifischen Wärme der Elemente stehen, daher ihr Produkt eine Constante sei.

Die später erst ermöglichte Verification desselben durch die genauen Bestimmungen der spezifischen Wärme hauptsächlich von Regnault, hat später die allgemeine Anerkennung desselben veranlasst.

Es schien mir von Interesse die Beziehung zu studiren, die zwischen einer zweiten Grundeigenschaft, ebenfalls auf die Masse bezüglich, und der spezifischen Wärme der Elemente bestehen könnte.

So fand ich, dass das Produkt der spezifischen Wärme in das spezifische Gewicht oder die Dichte der Elemente für ähnlich sich verhaltende chemische Grundstoffe nahezu eine Constante ist, und dass sonach die chemischen Elemente sich dergestalt in natürliche Gruppen rangiren, gebildet von chemisch-analog sich verhaltenden Stoffen.

Als zweite nicht weniger die Molecularphysik interessirende Beziehung zwischen Dichte und spezifischer Wärme fand sich bei den polymorphen Elementen: Kohlenstoff, Bor, Silicium, Schwefel, Selen und Phosphor eine gleichen Schritt haltende Änderung des spezifischen Gewichtes und der spezifischen Wärme, je dichter die Modification, desto geringer die spezifische Wärme.

Beide Gesetze lassen sich mathematisch ausdrücken durch die Gleichungen:

1) $ds = \text{constans}$, wo d die Dichte, s die spezifische Wärme bedeuten für die Elemente derselben natürlicher Gruppe.

Die Differentialgleichung daraus abgeleitet stellt das zweite Gesetz dar:

$$2) \quad s\delta d + d\delta s = o \quad \text{oder} \quad \frac{\delta s}{\delta d} = -\frac{s}{d}.$$

Die nachfolgenden tabellarischen Überblicke werden diess klar stellen.

			Dichte	Spez. Wärme
Kohlenstoff	α	Diamant	3·470	0·1469
	β	Graphit	2·229	0·2009
	γ	Amorphe Kohle . .	1·380	0·2415
Phosphor	α	krystallisirter . . .	2·100	0·1698
	β	amorpher	1·826	0·1887
Schwefel	α	octaëdrischer . . .	2·070	0·20259
	β	prismatischer . . .	1·970	0·20680
	γ	amorpher	1·791	0·23400

Kohlenstoffe. Für Diamant verglichen mit Graphit findet sich:

$$\delta s = -0{\cdot}054 \quad s = 0{\cdot}1469 \quad \frac{\delta s}{\delta d} = -\frac{0{\cdot}054}{1{\cdot}241} = -0{\cdot}0429$$

$$\delta d = -1{\cdot}241 \quad d = 3{\cdot}470 \quad -\frac{s}{d} = -\frac{0{\cdot}1469}{3{\cdot}470} = -0{\cdot}0421$$

Eine Vergleichung des Diamanten mit amorphem Kohlenstoffe ergibt:

$$\frac{\delta s}{\delta d} = -\frac{0{\cdot}0946}{2{\cdot}09} = -0{\cdot}0453.$$

Vergleicht man endlich den Graphit mit amorphem Kohlenstoffe, so ist

$$\frac{\delta s}{\delta d} = -\frac{0{\cdot}0406}{0{\cdot}849} = -0{\cdot}0478.$$

Der Mittelwerth aus diesen übrigens wenig abweichenden Differentialquotienten ist:

$$\frac{\delta s}{\delta d} = -0{\cdot}0451.$$

Die spezifische Wärme der Modificationen des Kohlenstoffes ändert sich im entgegengesetzten Sinne wie ihre Dichte, und zwar viel langsamer, etwa im Verhältnisse von 9 : 200, oder um $\frac{1}{22}$ der Änderung der Dichte. Der Schwefel in seinen verschiedenen Modificationen zeigt ein ähnliches Verhalten.

Flüssiger Schwefel, verglichen mit krystallisirtem oktaëdrischen Schwefel, gibt:

$$\frac{\delta s}{\delta d} = -\frac{0{\cdot}03141}{0{\cdot}279} = -0{\cdot}113$$

$$-\frac{s}{d} = -\frac{0{\cdot}20259}{2{\cdot}07} = -0{\cdot}098.$$

Flüssiger Schwefel und prismatisch-krystallisirter ergaben:

$$\frac{\delta s}{\delta d} = -\frac{0{\cdot}0272}{0{\cdot}179} = -0{\cdot}152.$$

Der Mittelwerth ist hier $\frac{\delta s}{\delta d} = -0{\cdot}132.$

Diese Verhältnisse zwischen Dichte und spezifischer Wärme veranlassten mich, die Grösse des Produktes der spezifischen Wärme und der Masse der Volumenheit, d. h. der Dichte zu untersuchen, und es stellte sich heraus, dass dieses Produkt für chemisch-analog sich verhaltende Grundstoffe nahezu gleich gross ist, so dass sich diese nach der Grösse dieses Produktes in natürliche Gruppen zusammenstellen lassen. Für diese Gruppen ist aber das Produkt nicht gleich, ändert sich aber regelmässig ansteigend auf das etwa 4fache von den Metalloiden zu den edlen Metallen fortschreitend, wie nachfolgende tabellarische Übersicht zeigt.

	Chemisches Element	Dichte (Luft = 1)	Spez. Wärme HO = 1	
1. Gruppe.	Brom . . .	2·990	0·08432	0·2522
	Jod	4·948	0·05412	0·2678
			Mittel:	0·2600
2. „	Sauerstoff .	1·000	0·2670	0·2670
	Chlor . . .	2·454	0·1214	0·2970
			Mittel:	0·2820
3. „	Phosphor . .	1·897	0·1887	0·358
	Arsen . . .	5·628	0·0814	0·458
	Tellur . . .	6·343	0·0516	0·327
	Antimon . .	6·697	0·0508	0·340
	Wismut . .	9·759	0·0308	0·301
	Blei	11·950	0·0314	0·356
			Mittel:	0·357
4. „	Schwefel . .	2·070	0·20259	0·419
	Selen . . .	4·808	0·08370	0·402
			Mittel:	0·410
5. „	Magnesium .	1·473	0·2499	0·436
	Cadmium . .	8·566	0·0567	0·486
	Zinn	7·373	0·0562	0·415
	Quecksilber .	13·596	0·0332	0·453
			Mittel:	0·448
6. „	Diamant . .	3·470	0·1469	0·510
	Bor	2·680	—	—
	Silicium . .	2·493	0·1760	0·439
			Mittel:	0·475
7. „	Lithium . .	0·593	0·9408	0·559
	Aluminium .	2·670	0·2143	0·573
			Mittel:	0·566
8. „	Silber . . .	10·567	0·05701	0·622
	Rhodium . .	11·000	0·05408	0·596
	Palladium .	11·950	0·05927	0·710
	Iridium . .	16·600	0·03630	0·603
	Gold	19·315	0·03243	0·637
	Platin . . .	21·150	0·03244	0·685
	Osmium . .	22·230	0·03006	0·667
			Mittel:	0·646

9. Gruppe.	Zink	7·200	0·09555	0·718
10. „	Kupfer . . .	8·921	0·09515	0·830
11. „	Mangan . .	7·206	0·0277	0·877
	Eisen . . .	7·790	0·1138	0·887
	Kobalt . . .	8·512	0·1070	0·910
	Nickel . . .	8·660	0·1086	0·940
			Mittel:	0·905

Man ersieht hieraus, dass sich die Elemente nach dem Produket der Dichte und spezifischer Wärme in natürliche Gruppen zerlegen lassen, deren Glieder sich durch ein ähnliches chemisches Verhalten, durch gemeinschaftliches Vorkommen in der Natur, d. h. gleiches geologisches Alter der Schichten, in denen sie vorkommen, durch ein gleiches Verhalten in Bezug auf Leitungsfähigkeit der Wärme und der Elektricität, endlich durch ein gleiches magnetisches Verhalten auszeichnen.

Die erste und die zweite Gruppe sind die elektropositivsten Elemente, Säuren und Oxydebilder, Sauerstoff, Chlor, Brom und Jod, sie zeigen den kleinsten Werth des Produktes der Dichte und spezifischer Wärme, ihre Verbindungen gehören der jüngsten Formation, als Salze und Basen an, sind leicht schmelzbar oder flüssig bei gewöhnlicher Temperatur, oder Gase, endlich sind sie Isolatoren der Wärme und der Elektricität.

Die dritte Gruppe bildet die Grundstoffe, welche als Übergang von den Metalloiden zu Metallen betrachtet werden, wie Phosphor, Tellur, Arsen, auch sie kommen häufig in der Natur verbunden vor, so Antimon, Tellur, Wismut und Arsen, und ihre Verbindungen sind isomer, so Arsen, Tellur, Antimon, Phosphor, sie haben höhere aber doch immer noch niedrige Schmelzpunkte zwischen 44° und 432° C.

Sie sind schwache oder mittelmässige Leiter der Wärme und Elektricität und sämmtlich sehr stark diamagnetisch.

Man findet kaum irgend ein Bleierz, das nicht Arsen und Antimon, oder ein Tellurerz, das nicht zugleich Blei, Arsen, Antimon und Wismut enthielte, ihr geologisches Vorkommen ist also ein gleichzeitiges.

Die vierte Gruppe enthält Schwefel und Selen, zwei stets einander begleitende Stoffe, isomorph in allen Verbindungen mit Sauerstoff, Basen und Metallen, Isolatoren der Wärme und Elektricität,

durch Reibung stark elektrisch und diamagnetisch, ausgezeichnet durch Polymorphie.

Die fünfte Gruppe enthält die leicht schmelzbaren Metalle, von denen das Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, verbrennend in hoher Temperatur und blendendes Licht ausstrahlend, und geben mit Chlor und anderen Haloiden sehr flüchtige Verbindungen, werden mit Ausnahme des Magnesiums durch Schwefelwasserstoff gefällt, haben ziemlich gleiche Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität, sind alle diamagnetisch, theilweise sehr stark. Sie finden sich mit Ausnahme des Magnesiums meist mit Schwefel in der Natur verbunden, oder verbinden sich doch leicht mit demselben.

Die sechste Gruppe, umfassend Kohlenstoff, Bor und Silicium, zeichnet sich durch die grosse Analogie dieser Stoffe in Bezug auf ihre chemischen Eigenschaften, ihre Polymorphie, ihre Krystallgestalten und endlich in ihrem analogen Verhalten zu Licht, Wärme, Elektricität und Magnetismus aus.

Die siebente Gruppe umfasst nur zwei Elemente, aber das eine Lithium kommt nie ohne das andere das Aluminium vor, als Lepidolith und Ambigonit, beweisend das nämliche geologische Alter.

Die Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität ist eine mittelgute, beide sind diamagnetisch.

Achte Gruppe enthält die sogenannten edlen Metalle, Gold, Silber und die Metalle der Platinerze, die stets geologische Begleiter sind, gute Leiter der Wärme und Elektricität, sind diamagnetisch oder sehr schwach magnetisch, besitzen das grösste spezifische Gewicht und die geringsten chemischen Verwandtschaften zu Sauerstoff und Halogenen, zugleich sind sie sehr stark elektronegativ.

Die neunte und die zehnte Gruppe umfassen jede nur ein Metall, Zink und Kupfer.

Die eilfte Gruppe endlich umfasst die ausgezeichnet magnetischen Metalle Mangan, Eisen, Nickel und Kobalt, ziemlich gute und nahezu gleiche Wärme- und Elektricitätsleiter, isomorph auch in ihren Verbindungen und als Erze stets vereint vorkommend, die äusserste chemische Ähnlichkeit, und der geringe Unterschied in Dichte und spezifischer Wärme charakterisiren sie auf's Schärfste.

Man konstatirt also, dass nahezu gleiche Produkte der Dichte und spezifischer Wärme in diesen Gruppen im Gefolge haben.

1. Ein gleiches geologisches Alter.

2. Gleiche Krystallgestalten, oft beinahe absolute Isomorphie auch ihrer binären und dreifachen Verbindungen mit anderen Elementen.

3. Die nahezu gleiche Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität.

4. Es ist merkwürdig, dass die am stärksten magnetischen Metalle dasselbe magnetische Verhalten, d. h. den Maximalwerth des Produktes der Dichte und spezifischer Wärme zeigen.

5. Grosse Analogie des chemischen Verhaltens nicht nur der Elemente selbst, sondern auch ihrer analogen binären und tertiären Verbindungen.

Wenn die grossen Lücken bezüglich der selteneren Elemente in Bezug auf Dichten-Bestimmung und Messung ihrer spezifischen Wärme mit der Zeit ausgefüllt werden, dürfte auch die natürliche Gruppirung der Elemente nach diesen zwei Grundeigenschaften der spezifischen Wärme und dem spezifischen Gewichte noch klarer hervortreten und es ermöglichen, ein streng nach den physikalischen Eigenschaften derselben sich richtendes natürliches System der Grundstoffe aufzubauen, welches sämmtliche Eigenschaften derselben umfassend, natürliche Gruppen aus ihnen bildet.

Man wird aus Lücken in diesen Produkten, oder sehr vereinzelter Stellung von Grundstoffen schliessen können, dass noch Zustände der Materie möglich sind, welche bisher noch unbekannten oder auf der Erde gar nicht vorkommenden Grundstoffen zukommen, woraus dann diese Lücken sich erklären würden. So ist Zink und Kupfer ganz alleinstehend, so ist zwischen den Mitteln der verschiedenen Gruppen noch ein ziemlicher Abstand oft grösser, oft kleiner, so dass sich die Gruppen mehr oder minder aneinander anschliessen.

Übersicht der Mittel-Werthe ds *in verschiedener Gruppen-Differenz.*

1. Gruppe	0·2600	
		0·0220
2. „	0·2820	
		0·0750
3. „	0·3570	
		0·0530
4. „	0·4100	
		0·0380
5. „	0·4480	
		0·0270
6. „	0·4750	
		0·0910
7. „	0·5660	
		0·0800
8. „	0·6460	
		0·0720
9. „	0·7180	
		0·1150
10. „	0·8300	
		0·0750
11. „	0·9050	

Die Wahrscheinlichkeit der Existenz von Grundstoffen ist offenbar am grössten, wo die Differenzen zwischen den Gruppenwerthen am grössten sind, und wirklich wurden in der Gruppe der Erden, dem Aluminium analoge Stoffe gefunden, die sich zwischen die 6. und 7. Gruppe reihen lassen.

Ebenso haben die Zinkerze eine Zahl neuer Elemente geliefert, zwischen der 9. und 10. Gruppe ist die grösste Differenz, und dürften zwischen Zink und Kupfer, also zwischen der 9. und 10. Gruppe in den betreffenden Erzen noch mehre unbekannte Elemente existiren.

Man kann sonach voraussehen, welche Dichten und spezifische Wärmen den Grundstoffen der Zukunft noch beigelegt werden könnten, oder bei einem neuentdeckten Grundstoffe, wenn der leichter bestimmbare Faktor des Produktes die Dichte bekannt ist, aus seinem chemischen Verhalten auf die Gruppe schliessen, der er sich anreiht, und auf die spezifische Wärme, die ihm zukommen dürfte.

So bilden Kalium, Natrium, Rubidium, Caesium eine Gruppe in Bezug auf geologisches Vorkommen und chemisches Verhalten, künftig zu entdeckende Metalle dieser Gruppe mussten ähnliche Produkte $ds = 0{\cdot}284$ liefern. Auch analoge binäre und tertiäre Verbinpungen zeigen ähnliches Verhalten; so die Carbonspäthe:

	Spez. Gew.	Spez. Wärme	Produkt	Grundkantenwinkel
Kohlensaurer Baryt . .	4·30	0·11038	0·4746	106° 50′
„ Strontian .	3·60	0·14483	0·5214	108° 12′
		Mittel:	0·4980	
Kohlensaurer Kalk . . .	2·93	0·20858	0·6112	108° 27′
„ Bleioxyd .	6·47	0·08596	0·5562	18° 14′
		Mittel:	0·5837	

Es ist also auch ihre Krystallform nahezu identisch, gerade wie diess bei den Gruppen der Elemente gefunden worden.

Barium, Calcium, Strontium und Blei dürften daher in Bezug auf Dichte und spezifische Wärme dasselbe Produkt geben und mit Blei eine Gruppe bilden, die abzutrennen wäre von der Gruppe 3.

Für die Oxydulgruppe der magnetischen Metalle fand Regnault:

Manganoxydul . . . . . 0·15701
Nickeloxydul . . . . . 0·15885

Die Dichten sind nahezu gleich gross, also bilden diese ebenfalls eine natürliche Gruppe.

Dasselbe gilt für die Sulfide, deren Dichten sehr wenig verschieden sind, ebenso ihre spezifischen Wärmen, so ist für:

FeS	0·13570
NiS	0·12813
CoS	0·12512

also auch die Sulfide bilden eine natürliche Gruppe wie ihre Metalle. Es scheint sonach, dass die analogen chemischen Verbindungen der Grundstoffe, wie Oxyde, Oxydule, Sulfure und Sulfide, Carbonate, Chloride u. s. w. der Metalle derselben Gruppe, auch wieder in Bezug auf chemisches Verhalten, Krystallform, geologisches Alter etc. und auf das Produkt der Dichte und spezifischen Wärme ähnliche natürliche Gruppen, wie die Elemente selbst bilden würden.

Diese Untersuchungen sind sonach für Chemie, wie Physik, Geologie und Krystallographie von hohem Interesse und wäre zu wünschen, dass die Beobachtung der Dichte und der spezifischen Wärme nicht so viele schwer auszufüllende Lücken besitze, um darauf ein rationales natürliches System der Formen der Materie begründen zu können.

43.

Das Dispersions-Parallelepiped und seine Anwendungen in der Astrophysik.

Vorgetragen von Prof. **K. W. Zenger** am 9. December 1881.

Die Vortheile, welche die Spectroscope à Vision directe bieten, namentlich bei ihrer Anwendung in der Astrophysik, wurden theilweise durch die Nachtheile aufgewogen, welche in ihrem Constructionsprincipe gelegen sind.

Die Verbindung von drei oder mehren Prismen aus Crown- und Flintglas an und für sich bedingt schon einen grossen Lichtverlust durch Absorption und Reflexion an den Prismenflächen, auch ist die Dispersion bloss die Differenz der Dispersion der in grösserer Anzahl vorhandenen Crownglasprismen gegen jene der Flintprismen.

Soll eine nennenswerthe Dispersion entstehen, müssen 1 oder 2 Prismen aus schwerstem, daher stets stark gefärbtem Flintglase gearbeitet werden, wodurch der wichtigste Theil des Spektrums, nämlich das violette Ende, so stark absorbirt wird, dass dieses

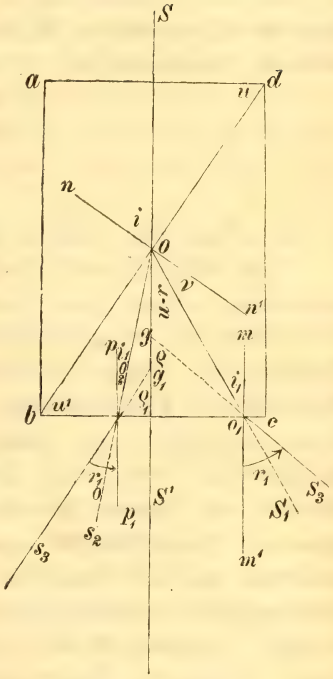
allein die Anwendung für viele Zwecke der Astrophysik illusorisch macht.

Für Sonnenbeobachtungen und noch mehr für Spektra der Cometen und Fixsterne wird daher immer noch trotz der Unbequemlichkeit und dem grossen Gewichte die ältere Form der Spektroskope vorgezogen, wiewohl auch hier die Verluste durch Absorption und Reflexion sehr bedeutend sind.

Endlich, last not least, werden alle Fehler der Prismenflächen auf die Nettigkeit des Bildes einwirken und diess um so mehr, je stärker die Brechung der Glassorten ist.

Die Absorption der farbigen Strahlen, die Lichtschwäche in Folge der Verluste durch Reflexion, so wie die Prismenabweichung lassen sich gänzlich beseitigen, beziehungsweise auf ein Minimum reduziren durch nachfolgende Einrichtung eines Spektroskopes mit gerader Durchsicht.

Fig. 1.



In der Fig. 1 seien zwei Prismen von gleichem brechenden Winkel von mindestens 60° bis höchstens 83° so mit einander verkittet, dass sie das Parallelepiped *abcd* bilden.

Wählt man nun die brechenden Mittel derart, was besonders leicht ist, wenn man als Prismensubstanzen „Crownglas oder Bergkrystall und irgend eine passende Flüssigkeit" nimmt, so kann die Wahl so getroffen werden, dass beide brechende Medien dieselben Brechungsexponenten für mittlere Strahlen zwischen *D* und *E* besitzen, aber die Flüssigkeit 2- bis 5 mal so stark zerstreut als Bergkrystall oder Crownglas. Diese Flüssigkeit kann aber auch so gewählt werden, dass sie selbst noch viel durchsichtiger als das beste Crownglas ist, und die Absorption der Strahlen des rothen und violetten Endes so klein ausfällt, dass man die so schwer sichtbaren Linien des Spektrums *A* und *H* und selbst darüber hinaus auch bei untergehender Sonne als ein Gitter zahlreicher dunkler Linien beobachten kann.

Man wird wohl nie dahin gelangen, Gläser von gleicher Vortrefflichkeit herzustellen, allein die Natur selbst bietet uns in dem Bergkrystalle und dem Kalkspathe zwei Substanzen, die einen alle Gläser weit übertreffenden Grad von Durchsichtigkeit namentlich für violette und ultraviolette Strahlen besitzen.

Um nun den Gang der Brechung verfolgen zu können, sei *abcd* das Dispersionparallelepiped, *bd* die Trennungsfläche beider Medien $u = u'$ und 60^0, die beiden gleichen brechenden Winkel der Prismen *adb* und *cbd*, *O* der Einfallspunkt des Strahles *SS'* auf der Trennungsfläche, *nn'* das Einfallsloth, *i* der Einfallswinkel, hier offenbar gleich dem brechenden Winkel des Prisma's *abd*, also

$$i = u; \qquad 1)$$

ist nun der Brechungsindex für einen bestimmten Strahl, z. B. den violetten *H* im ersten Medium *n*, im zweiten aber *m* und $m > n$ nach der Voraussetzung, so ist

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{m}{n} \qquad 2)$$

$$\sin r = \frac{n}{m} \sin u, \qquad 3)$$

da der Strahl zum Einfallslothe gebrochen wird.

Für den mittleren Strahl *D* oder *E* ist aber $m = n$ nach Voraussetzung, dieser geht also ungebrochen durch das Parallelepiped durch und tritt, wenn er auf die Fläche *ad* senkrecht auffällt in der Richtung *SS*, wieder senkrecht heraus. Es ist klar, dass so das Minimum des Lichtverlustes durch Reflexion und ein relatives Minimum bezüglich der Absorption eintreten muss, da sämmtliche Strahlen nur wenig von der senkrechten Richtung abweichen. Bei Amici's und Jansen's Spectroscope à Vision directe sind im Gegentheile die Einfallswinkel sehr weit von der senkrechten Lage abweichend und die Dicke ist viel grösser, als jene der Schichte brechender Mittel im Dispersionsparallelepiped, das nur aus zwei Prismen besteht. Dennoch ist die Dispersion eine viel grössere, als bei den bisher bekannten Spektroskopen mit gerader Durchsicht, wie die nachfolgende Rechnung zeigt.

Es sei *mm'* das Einfallsloth im Punkte *o'* der Hinterfläche *bc*, *i'* der Einfallswinkel, *r'* der Brechungswinkel, so ist

$$\sin i' = \frac{1}{m} \sin r_1 \qquad 4)$$

$$i = u - r \qquad 5)$$

$$\sin r' = m \sin (u - r). \qquad 6)$$

Nun finden sich Flüssigkeiten, wie das Benzol, das Anethol und Mischungen dieser beiden absolut wasserhellen und bei weitem durchsichtigeren Medien als das beste Glas, und dem Bergkrystalle und Kalkspathe darin kaum nachstehend, bei denen umgekehrt für rothe Strahlen der Brechungsindex m' kleiner ist als n' der Brechungsindex für Crownglas oder Bergkrystall, in Folge dessen wird der Strahl SO vom Einfallslothe nach O_2 gebrochen nach s_2 hin und hier nochmals beim Austritte aus der Hinterfläche nach s_3 zu, so dass sich das Spektrum fächerförmig ausbreitet von s_3 bis S_3.

Sind nun i_0' und r_0' wie oben die Einfalls- und Brechungswinkel bei der zweiten Brechung, so bleibt die Rechnung dieselbe, nur ist der Winkel $i' = u - r$ negativ, also auch r' negativ zu zählen.

Verlängert man die Richtungen der gebrochenen Strahlen nach ihrem Austritte aus der hinteren Fläche bc, bis sie die ursprüngliche Richtung des Strahles SS' in g und g' schneiden, so sind die Winkel ϱ und ϱ' die Abweichungswinkel für violette und rothe Endstrahlen des Spektrums und daher die Länge des Spektrums im Winkelmaasse:

$$\varphi = \varrho + \varrho'.$$

Da nun offenbar $\varrho = r'$ und $\varrho' = r_0'$ sind, so muss auch

$$\varphi = r' + r_0'.$$

Ein Beispiel wird am besten den Gang der Berechnung der Dispersion zeigen.

Für Bergkrystall ordentliche Brechung, und für Anethol sind die Brechungsexponenten die nachfolgenden:

$A = 1{\cdot}5390$ für Bergkrystall (ω),	und $A' = 1{\cdot}5290$ für Anethol.
$D = 1{\cdot}5442$	$D' = 1{\cdot}5439$
$H = 1{\cdot}5582$	$H' = 1{\cdot}5912$
$dn = 0{\cdot}0192$	$dn' = 0{\cdot}0622$

Sonach ist die relative Zerstreuung des Anethol's 3·25mal grösser als des Bergkrystalls. Nun ist für die Strahlen A und H:

$log\ 1{\cdot}5390 = 0{\cdot}18724$	$log\ 1{\cdot}5582 = 0{\cdot}19260$
$log\ 1{\cdot}5290 = 0{\cdot}18441$	$log\ 1{\cdot}5912 = 0{\cdot}20170$
$log \frac{n'}{m'} = 0{\cdot}00283$	$log \frac{n'}{m'} = 9{\cdot}99090$
$log\ sin\ 60^0 = 9{\cdot}93753$	$log\ sin\ 60^0 = 9{\cdot}93753$
$log\ sin\ r_0 = 9{\cdot}94036$	$log\ sin\ r = 9{\cdot}92843$
$r_0 = 60^0\ 39'$	$r = 58^0\ 0'$
$u - r_0' = -0^0\ 39'$	$u - r = 2^0\ 0'$

$$\begin{array}{ll} \log 1{\cdot}5290 = 0{\cdot}18441 & \log 1{\cdot}5912 = 0{\cdot}20170 \\ \log \sin 0^\circ 39' = 8{\cdot}02002_n & \log \sin 2^\circ 0' = 8{\cdot}54282 \\ \hline 8{\cdot}20443_n & \log \sin r' = 8{\cdot}74452 \end{array}$$

$$\varrho' = r_0 = -0^\circ 55' \qquad \varrho = r' = 3^\circ 11'$$

$$\varphi = 4^\circ 6'.$$

Die nachfolgende Tafel zeigt für dieses Dispersionsparallelepiped die rasche Zunahme der Dispersion mit dem brechenden Winkel der beiden Prismen:

u	φ	u	φ
60°	$4^\circ 6''{\cdot}0$	75°	$8^\circ 13''{\cdot}3$
65°	$5^\circ 7''{\cdot}4$	80°	$12^\circ 12''{\cdot}6$
70°	$6^\circ 24''{\cdot}8$	83°	$16^\circ 33''{\cdot}8$

Es ist aber selbst bei einem Winkel von 80° die Dicke der vom Lichtstrahle durchsetzten Schichte noch immer geringer, als jene eines Spektroskopes nach Jansen mit fünf Prismen, der Lichtverlust in Bergkrystall und Anethol ist aber nur $^1/_3$ desjenigen in Crown- und schwerem Flintglas, so dass man den Verlust allein durch Absorption auf etwa $^1/_4$ bis $^1/_5$ der besten bisherigen Spektroskope annehmen kann.

Der Lichtverlust durch Reflexion ist aber bei der senkrechten Incidenz und dem für mittlere Strahlen identischen Brechungsindex nahezu Null, sonach hat das Dispersions-Parallelepiped vor allen anderen Spektroskopen mit gerader und schiefer Durchsicht eine enorme Lichtstärke voraus.

Aber auch die Bilder der Frauenhofer'schen Linien sind in Folge der symmetrischen Gestalt der Prismen und der Compensation ihrer Flächenfehler an der Trennungstelle durch ihre nahezu gleiche Brechung, an den äusseren Flächen aber durch die entgegengesetzte Lage der Prismen sehr scharf, so dass ein solches Spektroskop auch aus diesem Grunde eine viel stärkere Vergrösserung verträgt, als alle anderen, wodurch es ebenfalls für die Astrophysik grosse Vortheile bietet.

Bei einem Winkel von etwa $83^1/_2{}^\circ$ tritt aber totale Reflexion der Strahlen des rothen Endes des Spektrums ein, wie die folgende Rechnung zeigt:

$$\log \frac{n'}{m'} = 0{\cdot}00283 \quad \text{für den Strahl } A.$$

$$\log \sin u_0 = 9{\cdot}99717$$

$$u_0 = 83^\circ 29'.$$

Kehrt man das Dispersions-Parallelepiped um, so dass das Anetholprisma der Lichtquelle zugekehrt ist, so ist:

$$\log \frac{m}{n} = 0{\cdot}00910$$

$$\log \sin u = \overline{9{\cdot}99090} \text{ für den Strahl } H:$$

$$u = 78^\circ\, 19'.$$

Somit kann man durch einen Winkel von etwa $78^1/_3{}^\circ$ das ultraviolette Licht total reflectiren und das Spektrum kann durch Vergrösserung des brechenden Winkels auf $79^1/_2{}^\circ$ etwa auf das rothe Licht allein reduzirt werden, oder im ersteren Falle durch einen Winkel von 84° auf das violette Ende allein, d. h. man kann durch das Parallelepiped beliebig im rothen oder violetten monochromatischen Lichte beobachten. Da $79^1/_2{}^\circ$ und 84° als Mittel etwa 82° ergeben, so ist es besser, das Prisma mit 82° Winkel herzustellen und durch eine geringe Neigung um 2—3° um die Senkrechte herum denselben Effekt zu erzielen, den eine Änderung des Prismenwinkels ergeben würde.

Das Parallelepiped ist sonach in einer Röhre gefasst, die wie bei Hoffmann's Spektroskopen um eine verticale Axe etwas drehbar ist, wodurch man jeden Theil des Spektrums eliminiren kann, um im monochromatischen rothen oder violetten Lichte beobachten zu können.

Man kann nun untersuchen, ob es nicht möglich ist, zwei feste Substanzen zu finden, welche sich ähnlich verhalten wie Bergkrystall und Anethol, nämlich die rothen und violetten Strahlen entgegengesetzt zu brechen.

Guinand hat Crowngläser mit Borsäure und Baryt oder Zinkoxyd erzeugt, welche diese Eigenschaft im Vergleiche zur ordentlichen Brechung des Kalkspathes zeigen, so ist für

Guinand'sches Crownglas und Kalkspath	mit Borsäure
$B = 1{\cdot}6531$	$B' = 1{\cdot}6117$
$D = 1{\cdot}6585$	$D' = 1{\cdot}6152$
$H = 1{\cdot}6833$	$H' = 1{\cdot}6308$
$dn' = 0{\cdot}0302$	$dn = 0{\cdot}0191$

relative Dispersion $\frac{dn'}{dn} = 1{\cdot}65$ gegen Kalkspath.

Die Rechnung ergibt nun:

$log\ 1{\cdot}6117 = 0{\cdot}20729$ für den Strahl B;	$log\ 1{\cdot}6308 = 0{\cdot}21240$
$log\ 1{\cdot}6531 = 0{\cdot}21830$	$log\ 1{\cdot}6833 = 0{\cdot}22616$
$9{\cdot}98899$	$9{\cdot}98624$
für $u = 75^0$	$u = 75^0$
$u - r_0 = 12^0\,51'$	$u - r = 14^0\,21'$
$log\ 1{\cdot}6531 = 0{\cdot}21830$	$log\ 1{\cdot}6833 = 0{\cdot}22616$
$log\ sin\ 12^0\,51' = 9{\cdot}34713$	$log\ sin\ 14^0\,21' = 9{\cdot}39418$
$9{\cdot}56543$	$9{\cdot}62034$
$r_0' = 21^0\,34'$	$r_1 = 24^0\,39'{\cdot}5$

$\varphi = 3^0\,5'{\cdot}5$

Rosette lourde Nro. 3	Kalkspath
$B = 1{\cdot}6771$	$B' = 1{\cdot}6531$
$D = 1{\cdot}6858$	$D' = 1{\cdot}6585$
$H = 1{\cdot}7306$	$H' = 1{\cdot}6833$
$dn' = 0{\cdot}0535$	$dn = 0{\cdot}0302$

Relative Dispersion $\frac{dn'}{dn} = 1{\cdot}78$, für den brechenden Winkel $u = 70^0$ ist $\varphi = 7^0\,17'$.

Es ist also kein Glas so vortheilhaft mit Kalkspath zu combiniren als Flüssigkeiten, wie Anethol und Kronglas oder Bergkrystall. Von bekannteren Crawnglassorten ist jene von Bontemps sehr vortheilhaft mit einer Mischung von Cassiaöl und Terpentinöl zu combiniren.

Eine Mischung von Cassiaöl 0·8 Volume und Terpentinöl 0·2, gibt:

$A = 1{\cdot}5735$ für die Mischung; und	$A' = 1{\cdot}5969$
$D = 1{\cdot}5953$	$D' = 1{\cdot}6000$
$H = 1{\cdot}6624$	$H' = 1{\cdot}6156$
$dn' = 0{\cdot}0889$	$dn = 0{\cdot}0177$

Die relative Zerstreuung ist hier enorm gross $= \frac{dn'}{dn} = 5{\cdot}02$fach.

$log\ 1{\cdot}5969 = 0{\cdot}20329$ für den Strahl A; und	$log\ 1{\cdot}6156 = 0{\cdot}20833$
$log\ 1{\cdot}5735 = 0{\cdot}19687$	$log\ 1{\cdot}6624 = 0{\cdot}22074$
$0{\cdot}00642$	$9{\cdot}98759$
$log\ sin\ 60^0 = 9{\cdot}93753$	$9{\cdot}93753$
$9{\cdot}94395$	$9{\cdot}92512$
$r_0 = 61^0\,30'{\cdot}1$	$r = 57^0\,19'{\cdot}9$
$u - r_0 = -\,1^0\,30'{\cdot}1$	$u - r = 2^0\,40{\cdot}1$

$log\ 1{\cdot}5735 = 0{\cdot}19687$ $\qquad$ $log\ 1{\cdot}6624 = 0{\cdot}22074$

$log\ sin\ 1^\circ\ 30'{\cdot}1 = 8{\cdot}41840$ $\qquad$ $log\ sin\ 2^\circ\ 40'{\cdot}1 = 8{\cdot}66796$

$8{\cdot}61527$ $\qquad$ $8{\cdot}88870$

$r_0' = -\ 2^\circ\ 21'{\cdot}8$ $\qquad$ $r' = 4^\circ\ 26'{\cdot}5$

$\varphi = 6^\circ\ 48'{\cdot}3.$

Für $u = 80^\circ$ wird: $\varphi = 24^\circ\ 34'{\cdot}0.$

Für die totale Reflexion der rothen Strahlen wird:

$log\ \frac{n'}{m'} = 0{\cdot}00642$ für die Linie A, und $log\ \frac{n'}{m'} = 0{\cdot}01241$ für H.

$log\ sin\ u = 9{\cdot}99358$ $\qquad$ $log\ sin\ u = 9{\cdot}98759$

$u = 80^\circ\ 10'$ $\qquad$ $u = 76^\circ\ 22'$

Es tritt also hier Totalreflexion in der einen Lage des Parallelepipeds bei $80^1/_6{}^\circ$ ein, in der verkehrten Lage schon bei $76^1/_3{}^\circ$ für violettes Licht. Der mittlere Winkel zwischen beiden ist hier 78°, und mit einem solchen brechenden Winkel kann durch leichte Neigung des Parallelepipeds jede Strahlengattung in beiden Lagen des Spektroskopes zum Verschwinden gebracht werden.

Diese Combination ist also die vortheilhafteste für Zwecke der Astrophysik, indem man mit einem verhältnissmässig kurzen Parallelepipede operirt, dessen Zerstreuung eine enorme ist, wie folgende Rechnung zeigt.

Nimmt man den Fall an, dass das rothe Licht gerade anfängt total reflectirt zu werden, also den brechenden Winkel $u = 80^\circ\ 10'$ nahezu, so ist für äusserstes Roth: $90^\circ = r_0$; für violletes Licht aber ist

$log\ \frac{n}{m} = 9{\cdot}98759$ $\qquad$ $log\ 1{\cdot}6624 = 0{\cdot}22074$ $\qquad$ $u - r_0 = -\ 9^\circ\ 50'$

$9{\cdot}99358$ $\qquad$ $log\ sin\ 6^\circ\ 55' = 9{\cdot}08072$ $\qquad$ $log\ 1{\cdot}5735 = 0{\cdot}19687$

$log\ sin\ r_1 = 9{\cdot}98117$ $\qquad$ $9{\cdot}30146$ $\qquad$ $log\ sin\ 9^\circ 50' = 9{\cdot}23244$

$u - r = 80^\circ\ 10' - 73^\circ\ 15' = 6^\circ 55'$ $\qquad$ $9{\cdot}42931$

$r' = 11^\circ 33'$ $\qquad$ $r_0' = -\ 15^\circ\ 35'{\cdot}3$

$\varphi = 27^\circ\ 8'{\cdot}3$

Diese Zahl zeigt, dass die Dispersion 3·4 so gross ist als die eines Schwefelkohlenstoffprisma von 60° und 4—4·5 so gross wie die eines Jansen'schen Spektroskopes à Vision directe mit 5 Prismen.

Zur Beobachtung der Sonnenprotuberanzen im monochromatischen rothen oder blauen Lichte, so wie zur Beobachtung von Cometen und Nebelspektren, endlich für Spektralbeobachtungen auch schwacher Fixsterne kann man sich kaum ein kräftigeres Instrument bei grosser Leichtigkeit der Anwendung denken.

Die Einrichtung für Protuberanz-Beobachtungen kann zwar die nach Zöllner oder Anderen getroffene sein, allein ich will hier einer Art der Beobachtung erwähnen, welche besondere Vortheile darbietet. Dieselbe ist sehr einfach und gestattet, die Protuberanzen so etwa zu beobachten, wie sie sich bei einer totalen Sonnenfinsterniss darstellen. Man bringt ein kreisförmiges Diaphragma mit ringsförmiger Öffnung in den Focus des Fernrohrobjectives und seines Oculares, der natürlich lang genug sein muss um dieses zu ermöglichen. Da die Öffnungen des Parallelepipedes im Vergleiche zu seiner Länge sehr gross sind, so kann man mit einem schwachen Oculare den ganzen ringförmigen Raum überblicken, und wenn nun das centrale Diaphragma etwas weniges kleiner genommen wird, als der Sonnendurchmesser, so kann man die Protuberanzen nahe so sehen, als bei verfinsterter Sonne die Chromosphäre. Die Protuberanzen können so überblickt werden; um dem Sonnendurchmesser im Focus die genaue passende Grösse geben zu können, eignet sich besonders die Einschaltung einer Barlow-Linse (mit negativem Focus), wodurch man das Focalbild von beliebiger Grösse auf dem ringförmigen Diaphragma projiciren und mit Dispersions-Parallelepiped und Ocularlinse betrachten kann, je nachdem es sich um Beobachtung der tieferen oder höheren Schichten der Chromosphäre handelt. Dieselbe Vorrichtung dient, wenn das Ringdiaphragma verstellbar gemacht wird, um es in den richtigen Abstand zur Ocularlinse bringen zu können, zur Projection und zum Photographiren im monochromatischen Lichte.

Noch einige Worte über die Einrichtung des Parallelepipeds mit Flüssigkeitsprisma. Als geeignetestes Material dient ein parallelepipedisches Gehäuse aus Zink durch einen diagonalen Rahmen in zwei gleiche Hälften getheilt. Der Zink wird weder von ätherischen Ölen, Schwefelkohlenstoff, noch von Benzol, Weingeist oder Äther angegriffen, und können also diese Flüssigkeiten unverändert darin erhalten werden. In die eine Hälfte wird das feste Prisma aus Crown-, Flintglas, Bergkrystall oder Kalkspath gekittet, in die andere, welche am Ende offen ist, und mit aufgekitteter plan-paralleler Platte geschlossen wird, kommt die Flüssigkeit durch eine im oberen Theile des Zinkparallelepipeds gelassene kurze röhrenförmige Öffnung mit konischem eingeschliffenen Zinkstöpsel. So wird jede Verdampfung verhütet und bei sorgfältiger Arbeit des Parallelepipeds genauer Parallelismus der vorderen und rückwärtigen Fläche des Parallelepipeds erzielt.

Im Falle doppelt brechende Substanzen, wie Bergkrystall, angewendet werden, ergibt sich noch eine in der Astrophysik wichtige Anwendung des Dispersions-Parallelepipedes.

Nimmt man die Combination Kalkspath-Flintglas oder Kalkspath-Cassiaöl und Terpentinöl (siehe oben), so ist die Brechung des ausserordentlichen Strahles zu schwach, um durch das zweite Prisma aus Flintglas durchgehen zu können und man erhält nur ein Spektrum im polarisirten ordentlich gebrochenen Lichte.

Anders bei Anwendung eines Bergkrystallprisma's, denn bei diesem sind die Brechungsexponenten für ordentlich und ausserordentlich gebrochene Strahlen so wenig verschieden, dass beide durch das rückwärtige Prisma z. B. mit Anethol durchzugehen vermögen, und man erhält zwei verschieden lange und verschieden gelegene, theilweise einander überdeckende Spektren.

Ist das Prisma aus Bergkrystall parallel zur Axe geschnitten, so kann man von beiden Spektren eines immer durch ein vorgesetztes Nicol'sches Prisma auslöschen und so nach einander die Position z. B. der *D*-Linien in dem ordentlich gebrochenen und in dem ausserordentlich gebrochenen Lichte mit einem Schraubenmikrometer messen.

Richtet man dasselbe dann auf einen Fixstern oder sonst ein in Bewegung befindliches Gestirn, so müssen beide *D*-Linien, am Schraubenmikrometer gemessen, Verschiebungen nach dem rothen oder beide nach dem violetten Ende zeigen.

Da nun dieses Parallelepiped so kräftige Dispersion zeigt, dass schon ohne Vergrösserung beide *D*-Linien D_1 und D_2 von einander scharf getrennt erscheinen, so kann bei der Messung eine viel kleinere Fehlergränze etwa $^1/_2$ bis $^1/_5$ des Abstandes beider Spektrallinien je nach der Dispersion erwartet werden, und da die Abstände im ordentlich gebrochenen Lichte etwas rascher gegen das rothe Ende zu und abnehmen, als im ausserordentlichen, so wird dieser Umstand auch noch zur Vergrösserung der Änderung beitragen. Es kann also ein Dispersions-Parallelepiped mit Bergkrystallprisma parallel zur Axe geschnitten in der Astrophysik dazu dienen, wozu Zöllner's Inversionsspektroskop bestimmt ist.

Die folgende Rechnung zeigt den Unterschied in den Spektrumlängen eines Dispersionsparallelepipeds von 75° brechenden Winkel des Bergkrystallprisma's und des Prisma's mit Anethol:

log 1·5409 = 0·18782 für die Linie *B*, und	*log* 1·5582 = 0·19264
log 1·5430 = 0·18837	*log* 1·6192 = 0·20761
9·99945	9·98503

$\log \sin 75^0 = 9{\cdot}98494$ $\qquad$ $\log \sin 75^0 = 9{\cdot}98404$

$9{\cdot}98439$ $\qquad$ $9{\cdot}96997$

$u - r = 75^0 - 74^0\,44' = 0^0\,16'$ $\qquad$ $u - r = 75^0 - 68^0\,56' = 6^0\,4'$

$\log 1{\cdot}5430 = 0{\cdot}18837$ $\qquad$ $\log 1{\cdot}6129 = 0{\cdot}20761$

$\log \sin 0^0\,16' = 7{\cdot}66784$ $\qquad$ $\log \sin 6^0\,4' = 9{\cdot}02394$

$7{\cdot}85621$ $\qquad$ $9{\cdot}23155$

$r_0' = 0^0\,21'$ $\qquad$ $r' = 9^0\,49'$

$\varphi = 9^0\,28'$

für die Spektrumlänge des ordentlich gebrochenen Lichtes. Ebenso hat man für das Spektrum des ausserordentlich gebrochenen Lichtes:

$\log 1{\cdot}5499 = 0{\cdot}19031$ für den Strahl B, und $\log 1{\cdot}5677 = 0{\cdot}19527$ für H.

$\log 1{\cdot}5430 = 0{\cdot}18837$ $\qquad$ $\log 1{\cdot}6129 = 0{\cdot}20761$

$0{\cdot}00194$ $\qquad$ $9{\cdot}98766$

$\log \sin 75^0 = 9{\cdot}98494$ $\qquad$ $\log \sin 75^0 = 9{\cdot}98494$

$9{\cdot}98688$ $\qquad$ $9{\cdot}97260$

$u - r_0 = 75^0 - 75^0\,59' = -0^0\,59'$ $\qquad$ $u - r = 75^0 - 69^0\,52' = 5^0\,8'$

$\log 1{\cdot}5499 = 0{\cdot}19031$ $\qquad$ $\log 1{\cdot}6129 = 0{\cdot}20761$

$\log \sin 0^0\,59' = 8{\cdot}23456$ $\qquad$ $\log \sin 5^0\,8' = 8{\cdot}95170$

$8{\cdot}42487$ $\qquad$ $9{\cdot}15931$

$r_0' = -1^0\,31'{\cdot}5$ $\qquad$ $r' = 8^0\,15'{\cdot}5$

$\varphi' = 9^0\,47'{\cdot}0$

für ausserordentlich gebrochenes Licht. Der rothe Theil des ausserordentlich gebrochenen Spektrums liegt also links ab vom rothen Theile des ordentlichen, und ist weniger lang als das Spektrum des ordentlich gebrochenen Lichtes um:

$$\varphi - \varphi' = 0^0\,19'$$

Die Ablenkung der A-Linie im ausserordentlichen Spektrum ist nach links zu:

$$r_\omega' - r_\varepsilon' = 1^0\,31'{\cdot}5 - 0^0\,21' = 1^0\,10'{\cdot}5$$

also eine ziemlich bedeutende, für die D-Linien wird sie etwas kleiner, jedoch noch immer nahezu ein Grad.

Beide D-Linien fallen sonach in das Gesichtsfeld und können gleichzeitig ihre Abstände durch nacheinanderfolgende Auslöschung des einen Spektrums mittelst eines Nicol'schen Prisma's am selben Mikrometer gemessen werden.

Was man also eigentlich misst, ist die Differenz zweier ansehnlichen Grössen, nämlich des Abstandes der Linie D_1 und d_1 in beiden Lichtarten, dann D_2 und d_2 ebenso.

Man erhält dann für einen bewegten Himmelskörper zwei solche Differenzen δ_1 und δ_2, deren arithmetisches Mittel einen noch genaueren Werth der Verschiebung der beiden D-Linien ergibt. So dient ferner die Vergleichung der Positionen von F_1 zu f_1 und F_2 zu f_2 der F-Linien im Spektrum, welche ebenfalls im Gesichtsfelde noch gleichzeitig gesehen werden können, zur weiteren Controlle des erhaltenen Resultates aus den Positionen der D-Linien. Der Apparat wird von Schröder in Oberursel und Dubosq in Paris mit aller Sorgfalt hergestellt und kann auch statt des Anetholprisma's ein passendes Flintglasprisma genommen werden, jedoch muss diess aus schwachem Flintglas hergestellt sein, am besten die Sorte Feil-Flint-leger. Zum Schlusse will ich noch eine Zusammenstellung von Prismen-Combinationen geben, so wie eine Tafel, welche den Einfluss des Prismenwinkels auf die Dispersion darstellt.

Combination: Quarz mit Anethol 0·7, Benzol 0·3.

Brechender Winkel u	Länge des Spektrums $A—H$	$\triangle$	Differenz für 1° im Prismenwinkel
60°	4° 11′·1		
		0° 56′·3	
65°	5° 7′·4		11′·3
		1° 17′·4	
70°	6° 24′·8		15′·5
		2° 6′·5	
75°	8° 31′·3		25′·3
		3° 41′·3	
80°	12° 12′·6		55′·3
		4° 21′·2	
83°	16° 33′·8		87′·1

In der Nähe der eintretenden Totalreflexion ändert sich die Länge des Spektrums nahezu 8mal so rasch, als bei einem Prisma von bloss 60° für 1° Zunahme im Prismenwinkel.

Daraus ergibt sich der Vortheil grösserer Prismenwinkel bei der Construction des Dispersionsparallelepipedes.

Verzeichniss verschiedener Combinationen für das Dispersions-Parallelepiped.

	Prismenwinkel	Länge des Spektrums
1. Feil Flint (1249) mit Schwefelkohlenstoff . . .	80°	5° 19′·5
2. Feil Crown lourd (1185) mit Anethol	80°	7° 22′·2
3. Quarz mit Anethol	60°	4° 58′·5
4. „ „ „	80°	7° 54′·0
5. Crown Bontemps mit Cassia 0·8, Benzol 0·2 . .	60°	6° 48′·3
6. „ „ „ „ „ . .	80°	24° 34′·0

	Prismenwinkel	Länge des Spektrums
7. Crown ($n = 1{\cdot}528$) mit Methylsalicylsäure . .	60°	3° 27′·4
8. „ „ „ „ . .	80°	9° 55′·5
9. Feil (1249) mit Cassia	80°	19° 7′·2
10. Quarz mit Alkohol 0·3, Cassia 0·7	60°	7° 20′·0
11. „ „ „ „	65°	8° 55′·6
12. „ „ „ „	70°	11° 12′·0
13. „ „ „ „	75°	14° 37′·8
14. „ „ „ „	80°	21° 28′·0
15. Quarz mit Alkohol 0·4, Cassia 0·6	60°	6° 21′·2
16. „ „ „ „	70°	9° 38′·3
17. „ „ „ „	75°	11° 41′·0
18. Quarz mit Anethol 0·5, Benzol 0·5 *)	60°	4° 11′·1
19. „ „ „ „	65°	5° 7′·4
20. „ „ „ „	70°	6° 24′·8
21. „ „ „ „	75°	8° 31′·3
22. „ „ „ „	80°	12° 12′·6
23. „ „ „ „	83°	16° 33′·8
24. Quarz mit Anethol 0·7, Benzol 0·2, Alkohol 0·1	60°	4° 51′·5
25. „ „ „ „ „	65°	6° 0′·0
26. „ „ „ „ „	70°	7° 4′·10
27. „ „ „ „ „	75°	10° 28′·5
28. „ „ „ „ „	80°	19° 54′·5

Verzichtet man auf die gerade Durchsicht, so kann man für besondere, namentlich astrophotographische Zwecke sich der Combination Bergkrystall-Kalkspath bedienen, welche die diaphanesten brechenden Mittel darstellen, welche bisher bekannt und dabei feste Körper sind.

Rechnet man für das ordentlich gebrochene Licht die Länge und Lage des Spektrums, so ergibt sich diese folgenderweise:

$\log 1{\cdot}5390 = 0{\cdot}18724$ für die Linie A, und $\log 1{\cdot}5442 = 0{\cdot}18871$ für D.

$\log 1{\cdot}6497 = 0{\cdot}21741$	$\log 1{\cdot}6497 = 0{\cdot}21741$	$\log 1{\cdot}6585 = 0{\cdot}21971$
$9{\cdot}96983$	$\log 6° 6′{\cdot}5 = 9{\cdot}02697$	$9{\cdot}96900$
$\log \sin 60° = 9{\cdot}93753$	$9{\cdot}24438$	$9{\cdot}93753$
$9{\cdot}90736$	$r_0' = 10° 7′{\cdot}0$	$9{\cdot}90653$
$u - r = 60 - 53° 53′{\cdot}5$		$u - r = 60 - 53° 45′{\cdot}0 = 6° 15′{\cdot}0$
$= 6° 6′{\cdot}5$		

*) Besonders empfehlenswerth wegen hoher Durchlässigkeit für alle Strahlen.

für die Linie H:

$\log 1{\cdot}5582 = 0{\cdot}19263$	$\log 1{\cdot}6833 = 0{\cdot}22616$	$\log 1{\cdot}6585 = 0{\cdot}21971$
$\log 1{\cdot}6883 = 0{\cdot}22616$	$\log \sin 6^\circ 42'{\cdot}5 = 9{\cdot}06752$	$\log 6^\circ 15'{\cdot}0 = 9{\cdot}03690$
$9{\cdot}96647$	$9{\cdot}29368$	$9{\cdot}25661$
$\alpha - r = 60 - 53^\circ 17'{\cdot}5$	$r' = 11^\circ 15'{\cdot}6$	$r' = 10^\circ 24'$
$= 6^\circ 42'{\cdot}5$	$\varphi = 1^\circ 8'{\cdot}6$	

Es resultirt also eine Dispersion von $1^\circ 8'{\cdot}6$ und eine Ablenkung der mittleren Strahlen (für D) von $10^\circ 24'$, was weniger ist als bei Rutherford'schen Prismen vorkommt.

Für 75° des Prismenwinkels ist $\varphi = 1^\circ 57'$, für 85° erhält man $\varphi = 2^\circ 38'$. Diese Dispersion ist zwar klein, jedoch für die Photographie von Sternspektren wegen grosser Helligkeit vorzüglich geeignet, da man das Spektrum durch eine Quarzlinse noch 4- bis 5mal vergrössern kann, ohne eine allzulange Exposition nöthig zu haben, so dass dann die Spektrumlänge 10—12 Grade betragen würde.

44.

Über die Gliederung der mittelböhmischen Steinkohlenablagerung.

Vorgetragen von Bergdirector **Karl Feistmantel** am 9. December 1881.

Eine Gliederung der mittelböhmischen Steinkohlenablagerung, mit Zugrundelegung der einzelnen Horizonte, in welchen Steinkohlenlager erscheinen, ist in den verschiedenen Abhandlungen, die sich mit diesem Gegenstande theils in paläontologischer, theils in stratigraphischer oder mehr bergbaulicher Hinsicht befassten, bereits in mehrfacher Weise versucht worden.

Alle diese Versuche führten vorerst zu der übereinstimmenden Erkenntniss des Bestandes eines über die ganze Ausdehnung der Ablagerung verbreiteten, immer zunächst ihrer Basis entwickelten Kohlenflötzhorizontes, auf welchem zwei, durch eine bald mehr bald weniger mächtige, oft nur unbedeutende Reihe von Gesteinsschichten getrennte Kohlenflötze erscheinen.

Die Art der Entwicklung dieser beiden Kohlenflötze, von denen das obere aus einer Reihe einzelner Bänke einer meist guten Kohle zusammengesetzt, bei vollständiger Ausbildung derselben zu namhafter

Mächtigkeit anwächst, und durch eine Anzahl ständiger charakteristischer Zwischenmittel durchsetzt wird, von welchen besonders jene, durch den auffallenden Einschluss von Bacillarites problematicus K. Feistm. bezeichneten, als Leitschichten zu dienen sich eignen, die selbst an weit entgegengesetzten Punkten sich zu erkennen geben; die ziemlich gleich bleibende Beschaffenheit der die beiden Kohlenflötze von einander trennenden Gesteinsbänke, namentlich der sogenannten Schleifsteinschiefer, endlich der Character der in den Begleitschichten dieser Kohlenflötze eingeschlossenen fossilen Flora, sind günstig zusammenwirkende Momente für die Constatirung der Verbreitung dieses Horizontes über die gesammte Ablagerung gewesen.

Die Kohlenflötze dieses Horizontes treffen wir besonders in der Umgebung von Radnitz günstig für die Erkenntniss der in ihrer Entwicklung obwaltenden Verhältnisse abgelagert, von wo sie auch zuerst einer eingehenden Schilderung unterzogen wurden,*) und als Radnitzer Kohlenflötzgruppe bezeichnet worden sind.

In die weiter, im südlichen Gebiete der Ablagerung verbreiteten, zerstreuten einzelnen Parthieen der Ablagerung setzt sich dieser Flötzzug bruchstückweise, bald nur mit dem einem, bald nur mit dem andern der beiden Flötze vertreten fort. — In der Umgebung von Kladno-Rakonitz wurden ihm sämmtliche am südlichen Rande der Ablagerung bekannt gewordenen, an den verschiedenen Localitäten, von Wotwowitz angefangen, über Kladno, Rakonitz bis Hostokrey, inclusive Lubna und Senez, erschlossenen Kohlenflötze eingereiht, als ein gemeinsames, in seinen Charakteren mit den bei Radnitz abgelagerten Flötzen übereinstimmendes Gebilde betrachtet, und mit Rücksicht auf ihr Vorkommen zunächst der Basis der gesammten Ablagerung als Liegendflötzzug des Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbeckens bezeichnet.

Eben so wurden die an der Basis und am Rande der Ablagerung in der Umgebung von Pilsen, in dem sogenannten Pilsner Becken, von Kaznau angefangen über Třemoschna, Lititz bis Merklin und Wilkischen lagernden Kohlenflötze als ein zusammengehöriger, mit dem Radnitzer, und sonach mit dem auch bei Kladno, Rakonitz entwickelten Liegendflötzzuge übereinstimmender Flötzzug angenommen, und diese Annahme wurde weiters durch das zuerst von Oberbergrath Stur bei Třemoschna erkannte Vorkommen des diesen Zug

*) Archiv für Landesdurchforschung von Böhmen I. Bd. 1869. Die Steinkohlenbecken von Radnitz von Carl Feistmantel.

characterisirenden Zwischenmittels mit Bacillarites probl. bestätiget, das ich nun an einer grösseren Anzahl von Localitäten in dieser Gegend nachzuweisen vermochte.

Auch hier wurde dieser Horizont als Liegendflötzzug des Pilsner Beckens bezeichnet.

Der Liegendflötzzug ist sonach über die gesammte Ausdehnung der mittelböhmischen Steinkohlenablagerung verbreitet, und durch übereinstimmende Merkmale angezeigt. Während er aber in den mehr südlicheren Parthieen und vorzüglich in den einzelnen zerstreuten derselben allein vertreten ist, und zwischen den ihn hier überlagernden Gesteinsschichten andere Kohlenflötze nicht mehr erscheinen, sind in der Umgebung von Kladno-Rakonitz und von Pilsen auch in höheren Lagen noch Kohlenflötze entwickelt, die in Bezug auf die Bestimmung ihres Alters und ihrer Zusammengehörigkeit verschieden beurtheilt worden sind.

Für die Umgebung Kladno-Rakonitz wird nämlich einerseits ausser dem bereits erwähnten Liegendflötzzuge nur noch ein Hangendötzzug angenommen, dem die in weiter nördlichem und höherem Abstande von jenem situirten Kohlenflötzvorkömmnisse zwischen Kaunowa-Schlan eingereiht werden; also Kohlenflötze auf zwei verschiedenen Horizonten; — anderseits hat man, abgesehen von früheren, noch weit mehrere Horizonte aufstellenden Eintheilungsversuchen, vier unterschiedliche Horizonte zu erkennen geglaubt, nämlich ausser dem Liegendflötzzuge (Radnitzer Schichten) die Zeměcher, Rossitzer und Kaunowaer Schichten. — Dabei waren für die Zeměcher Schichten lediglich die an einzelnen Punkten in der Umgebung von Zeměch, Swolinowes etc. auf, von Spuren schwacher Kohlenflötzchen begleiteten Schieferthonen über dem Horizonte der Radnitzer Schichten in 50 bis 80 Klaftern Höhe beobachteten Pflanzenreste; für die Rossitzer Schichten aber jene Parthieen des zwischen Schlan und Kaunowa abgelagerten Flötzzuges massgebend, in welchen die, characteristisch für den Kaunowaer Horizont betrachtete, durch den Einschluss von Wirbelthierresten bekannte Schwarte, nicht entwickelt ist.

In der Umgebung von Pilsen wurden dagegen theilweise fünf verschiedene Horizonte aufgestellt, von denen die oberen vier mit jenen im Kladno-Rakonitzer Gebiete correspondirend betrachtet und ebenfalls als Radnitzer, Zeměcher, Rossitzer und Kaunowaer Schichten bezeichnet wurden, zu denen aber noch ein fünfter, als Miröschauer Horizont bei Mantau, und als ein Analogon zu der Flötzablagerung

bei Miröschau hinzukam; theilweise wurden in der ganzen Ablagerung wieder nur zwei Flötzzuge erkannt, nämlich der Liegendflötzzug, entsprechend den Radnitzer Schichten, und ein Hangendflötzzug, dem das vorwaltend, und am auffälligsten in der Umgebung von Nürschan, aber auch bei Třemoschna entwickelte Kohlenflötz zugeschrieben wurde, das einestheils durch die auf ihm einbrechende bekannte Gaskohle, anderseits durch zahlreiche darin, und in seinen nächsten Begleitschichten eingeschlossene Wirbelthierreste abweichende Charactere von den dem Liegendzuge angehörigen Kohlenflötzen aufweist; das bei jener ersteren Betrachtung, bei welcher fünf Horizonte entwickelt angenommen wurden, als dem Radnitzer Horizonte angehörig betrachtet wurde und keine selbstständige Stellung erhielt, durch überweisende Bergbauarbeiten aber als ein jüngeres, über dem Radnitzer Liegendflötzzuge befindliches Kohlenflötz erkannt werden musste. Im Gegensatze zum Liegendflötzzuge wurde der von ihm eingenommene Horizont als Pilsner Hangendflötzzug benannt, und geglaubt, denselben mit Rücksicht auf die vorhandenen Wirbelthierreste als ein Analogon des Kaunowa-Schlaner Hangendzuges erklären, und so die Ablagerung in der Umgebung von Pilsen mit jener bei Kladno-Rakonitz in eine gewisse Beziehung bringen zu können.

Beobachtungen, die ich bei einer Begehung der mittelböhmischen Steinkohlenablagerung zu machen Gelegenheit hatte, haben mich indessen zu der Überzeugung geführt, dass im Ganzen theilweise andere Verhältnisse obwalten.

Es stehen vorerst die beiden Flötzzuge, nämlich jener der sogenannten Nürschaner Flötze bei Pilsen und der bei Kaunowa-Schlan sich verbreitende Hangendflötzzug] in keiner Verwandtschaft mit einander, wie einerseits angenommen wurde, und gehören keineswegs einem und demselben Horizonte an.

Die Beschaffenheit des letzteren Flötzzuges, den ich in einigen Abhandlungen geschildert habe,*) lässt ihn als ein von jenem ganz verschiedenes Gebilde erscheinen. — Der Mangel einer Gaskohlen-

*) Die fossile Flora des Hangendzuges im Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbecken von Carl Feistmantel. Sitzungsberichte d. k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1880. — Die geologischen Verhältnisse des Hangendzuges im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken von Carl Feistmantel. Sitzungsberichte d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1881. — Der Hangendflötzzug im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken von Carl Feistmantel. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. Geologische Abth. 1881.

schichte, die ziemlich gleich bleibende Mächtigkeit und Zusammensetzung aus zwei ungleich starken Bänken, die Beschaffenheit der Hangendschichten und der in diesen eingeschlossenen Pflanzenreste, das mit dem Kohlenflötze verbundene Auftreten von verkieselten und zugleich mit Kohle imprägnirten, den sogenannten schwarzen Araucariten, unterscheiden das diesem Zuge angehörige Kohlenflötz deutlich von jenem, mit dem es nur das Vorkommen der Wirbelthierreste gemeinschaftlich hat, die aber hier auf eine in seinem Hangenden auftretende Schieferschichte, die Schwarte, beschränkt sind, während sie beim Nürschaner Flötze mit der Gaskohle an der Basis desselben beobachtet werden.

Dagegen treten in der Umgebung von Pilsen noch in einem dritten höheren Horizonte Kohlenlager auf, an denen überall, wo eine Beobachtung derselben wenigstens theilweise ermöglicht ist, Eigenschaften sich zeigen, die eine Übereinstimmung dieser Kohlenlager mit jenen, den Hangendflötzzug von Schlan-Kaunowa zusammensetzenden deutlich kund thun, und es unterliegt keinem Zweifel, dass diese als eine Fortsetzung des letzteren in die Umgebung von Pilsen aufgefasst werden müssen.

Erwähnt wird dieser Horizont bereits in dem Werke von Prof. Dr. A. Fritsch: „Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens", wo das in der Schlucht von Kottiken anstehende Kohlenflötz mit dem früher bei Liehn im Abbau gewesenen als ident, und über dem Nürschaner Kohlenflötze liegend erklärt wird, und schon früher theilt D. Stur mit, die Kaunowaer Schichten des Kladnoer Beckens im Gebiete der Orte Lochotin, Kottiken und Malesitz bei Pilsen, und auf den Halden der daselbst ehemals bestandenen Bergbaue die Schwarte mit Fischresten angetroffen zu haben.*)

Ich habe das Kohlenflötz dieses Horizontes, das im Hangenden hier wie bei Kaunowa-Schlan von caolinreichen und rothen Sandsteinen, in denen verkieselte Araucaritenstämme zahlreich eingeschlossen sind, überlagert wird, fast über das ganze Gebiet der Pilsner Kohlenablagerung aus der Gegend von Chotěschau bis Plass verfolgt, und dasselbe theils durch Ausbisse, wie bei Kottiken, Čemin, Ribnitz, etc., theils durch ehemalige Bergbaue, wie bei Liehn, Guscht, Wscherau etc. angezeigt gefunden.

Oberbergrath Stur nimmt aus bei dem Kohlenflötze von Guscht gefundenen Sphärosideriten, ganz gleich jenen bei Kwilitz in der

*) D. Stur Untersuchungen über die ausseralpinen Ablagerungen der Steinkohlenformation. — Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1874.

Umgebung von Schlan vorkommenden, Veranlassung, hierin die Anwesenheit des Rositzer Horizontes für die Umgebung von Pilsen zu erkennen. Diese Sphärosiderite werden auch anderorts, bei dem Flötze von Kottiken, von Wscherau, von Liehn beobachtet, und nachdem sich die Flötze bei Kwilitz als dem Kaunowaer Flötzzuge angehörig erwiesen haben, kann auch bei Pilsen nur der Bestand dieses Zuges angenommen werden, dem auch nach weiteren Merkmalen das Flötz von Liehn und die als den Zeměch-Schichten angehörig erklärten Vorkömmnisse einzureihen nothwendig erscheint.

In seiner südlichen Verbreitung ist dieses Kohlenflötz mit seinen Hangendschichten nur auf die Mitte der Ablagerung beschränkt, und übergreift weder die am östlichen Rande derselben ausgehenden Glieder des Liegendzuges, noch westlicherseits diese und die über ihnen folgenden Nürschaner Flötze, welche letzteren aber in ihrer Erstreckung gegen das Innere der Ablagerung bis unter sie sich ausdehnen. Erst in nördlicher Richtung verbreitet sich dasselbe bis an den Westrand der Ablagerung, und beherrschen seine Hangendschichten gegen Nord immer mehr das Gebiet, wo sie endlich über Plass, Jechnitz, Kriegern etc. fast ausschliesslich verbreitet in das Bereich des Kaunowaer Hangendzuges fortsetzen.

In der Umgebung von Pilsen geben sich sonach selbstständige Flötzzuge in drei verschiedenen Horizonten sicher zu erkennen: der Liegendflötzzug, dem ich auch die bei Mantau angenommenen Mirö-schauer Schichten einreihen zu müssen glaube; der darüber folgende Zug der Nürschaner Flötze, und der in den obersten Schichten weit verbreitete, oft unregelmässig gelagerte, mit dem Kaunowaer-Schlaner übereinstimmende Hangendflötzzug; — von denen der Liegend- und der Hangendflötzzug mit den gleichnamigen in der Umgebung von Kladno-Rakonitz kennen gelernten als vollkommen übereinstimmende Gebilde, als gleichartige Horizonte, erscheinen.

Für den bei Pilsen entwickelten Horizont des Nürschaner Kohlenflötzes ist aber in der Umgebung Kladno-Rakonitz bisher kein Aequivalent festgestellt gewesen.

Den bei zahlreichen Schürfungen in dieser Gegend an verschiedenen Orten in ziemlich correspondirender Höhe über dem Liegendzuge angetroffenen schwachen Kohlenflötzspuren wurde aus dem Grunde ihrer Unbauwürdigkeit keine weitere Aufmerksamkeit geschenkt, und deren Beschaffenheit wenig berücksichtiget.

Dagegen stehen in der Umgebung von Lubna Bergbaue auf einem Kohlenflötze im Betriebe, das bisher dem Liegendflötzzuge

zugehörig betrachtet wurde; bei näherer Beobachtung aber keinerlei Merkmale aufweist, wie solche überall auch nur an Bruchtheilen des Liegendflötzzuges zum Ausdruck gelangen. Die Kohlenflötze dieses letzteren finden sich zudem erfahrungsgemäss stets nahe an der Basis der Ablagerung, und werden vom silurischen Grundgebirge nie durch bedeutend mächtige Zwischenschichten getrennt.

Das Kohlenflötz bei Lubna wird aber noch von einer mächtigen Reihe von Sandsteinen und Schieferthonen unterlagert, und es drängt dieser Umstand in Gemeinschaft mit der von den Flötzen des Liegendzuges abweichenden Beschaffenheit desselben zu der Vermuthung, dass man es hier mit einem jüngeren, in einem höheren Horizonte gelagerten Kohlenflötze zu thun habe.

Ich konnte diesen Horizont an den Spuren eines schwachen Kohlenflötzes, das alle Ähnlichkeit mit dem bei Lubna abgelagerten besitzt, bis in die Umgebung von Kralup verfolgen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass die bei den erwähnten Schürfungen angetroffenen schwachen Flötze in ziemlich gleichem Abstande vom Liegendzuge diesem Horizonte angehören, so wie dass auch die zur Aufstellung der Zeměch-Schichten die Veranlassung geboten habenden Kohlenflötzspuren mit Schieferthonen sich in diesem Horizonte befinden. Auch westlicherseits scheinen Spuren desselben bis in die Gegend von Woratschen zu reichen, so dass derselbe über die ganze Ausdehnung der Ablagerung von Kladno-Rakonitz verbreitet zu sein scheint.

Diesem nach erscheinen hier, wie in der Umgebung von Pilsen Kohlenflötze in drei verschiedenen Horizonten nachgewiesen, und da von diesen der hangende und der liegende Zug beiderseits übereinstimmend sind, so liegt der Schluss nahe, dass diess auch mit dem dritten der Fall sein sollte.

In der That mahnt nun das Kohlenflötz in der Umgebung von Lubna durch die in seinen einzelnen Kohlenlagen bestehenden Verhältnisse, namentlich durch das Auftreten einer Gaskohlenschicht, und an der Basis erscheinender Brandschiefer alsbald an das Nürschaner Kohlenflötz. Nur sind von den dort bekannten, das Kohlenflötz begleitenden Wirbelthierresten hier bisher noch keine Anzeichen zum Vorschein gekommen.

Wie aber aus den am Hangendflötzzuge bei Kaunowa-Schlan bekannt gewordenen Verhältnissen hervorgeht, sind daselbst die Wirbelthierreste durchaus nicht gleichmässig in der sie beherbergenden Hangendschichte, sondern nur auf gewisse Strecken localisirt

anzutreffen, und fehlen in grossen Parthieen derselben fast gänzlich, so dass es nicht besonders auffällig erscheint, wenn ein ähnliches Verhältniss auch in den, Thierreste führenden, Schichten des Nürschaner Kohlenflötzzuges sich kund gibt, und die bis jetzt allein näher zugängige Localität der Lubnaer Bergbaue zufällig keine solcher Reste bis jetzt geliefert hat.

Anderseits gibt sich in der auf den Begleitschichten des Kohlenflötzes bei Lubna beobachteten fossilen Flora, in Bezug auf ihre Zusammensetzung eine Abweichung von der den Liegendflötzzug begleitenden Flora in derselben Weise zu erkennen, wie diess bei den Schichten des Nürschaner Flötzes im Vergleich mit jenen des Liegendflötzzuges stattfindet, und dieser wichtige Umstand in Gemeinschaft mit den übrigen angedeuteten Übereinstimmungen ist wohl geeignet, in dem bei Kladno-Rakonitz entwickelten durch das Kohlenflötz in der Umgebung von Lubna angedeuteten Flötzzuge ein entsprechendes Aequivalent der Nürschaner Flötze, ein in vielleicht etwas modificirter Weise bestehendes Fortsetzen derselben in die Ablagerung von Kladno-Rakonitz annehmen zu lassen.

Diesem nach bestehen ganz übereinstimmende Verhältnisse in der Ablagerung der Umgebung von Kladno-Rakonitz und von Pilsen, welche beiderseits die Entwicklung von Kohlenflötzen sicherlich auf drei verschiedenen analogen Horizonten darthun, und in Folge dieser gleichgestalteten Gliederung die gesammte mittelböhmische Steinkohlenablagerung als ein zusammengehöriges, gleichartig aufgebautes, nicht aus verschiedenartig entwickelten Becken bestehendes Gebilde erkennen lassen.

Diese drei Horizonte werden angezeigt:

1. Durch den Liegendflötzzug; bestehend aus zwei zusammengehörigen Kohlenflötzen, den man nach den Localitäten, an welchen diese ihre vollkommenste Entwicklung aufweisen, Kladno-Rakonitzer Flötzzug nennen könnte; characterisirt durch überall in gleicher Weise sich kundgebende petrographische Merkmale und eine reiche fossile Flora; verbreitet im ganzen Gebiete der Ablagerung.

2. Durch den Mittelflötzzug; bestehend aus einem weit weniger mächtigen und in seiner Mächtigkeit stark wechselnden Kohlenflötze, (vielleicht mit einem Hangendflötzchen), der in gleicher Art als Nürschan-Lubnaer Flötzzug bezeichnet werden könnte; gekennzeichnet durch die Entwicklung von Gaskohlenschichten, durch eine ärmere in ihrer Zusammensetzung von jener abweichenden fossilen Flora, und durch

das erste Auftreten von Wirbelthierresten; verbreitet mehr vom südlichen Rande der Ablagerung entfernt.

3. Durch den Hangendflötzzug; bestehend aus einem ebenfalls wenig aber überall ziemlich gleich mächtigen in zwei Bänke getheilten Flötze; characterisirt durch eine nahe über dem Flötze abgelagerte Brandschieferschichte, in der parthieenweise Wirbelthierreste eingeschlossen vorkommen, und durch eine in den Begleitschichten eingeschlossene merklich von jener in den tieferen Horizonten abweichende fossile Flora; verbreitet noch weiter gegen Norden, aber fast ohne Unterbrechung von seiner nordöstlichen bis zur südwestlichen Begränzung, der desshalb auch als Liehn-Kaunowaer Flötzzug bezeichnet werden könnte.

Es ist hier nicht möglich eine genauere Schilderung der in diesen Horizonten bestehenden Verhältnisse zu bieten, was, belegt durch eingehendere Nachweise, einer ausführlicheren Abhandlung überlassen bleiben muss, nur den Umstand möchte ich noch hervorheben, dass alle Flötzzuge im Allgemeinen eine mehr einseitige, immer weiter vom südlichen Rande gegen Norden vorgeschobene Entwicklung aufweisen, und dass der in jedem Horizonte entwickelte Character der fossilen Flora seine Eigenthümlichkeiten besitzt, die bei den beiden tieferen noch auf ein carbonisches, bei dem Hangendflötzzuge aber bereits auf ein, in das permische übertretenes Zeitalter hindeuten.

45.

Über die Gesetze des Endemismus.

Vorgetragen von Dr. **Johann Palacký** am 14. October 1881.

Der Vortragende erwähnte in grossen Zügen die Hauptgrundsätze des Endemismus d. h. der Beschränktheit einer species auf eine bestimmte Gegend. Im Allgemeinen gelte wohl die Regel, dass höhere Formen einen kleineren Verbreitungsbezirk hätten als niedere — so sind Gräser, Farren mehr allgemein verbreitet als Dicotyledonen; Fische, Vögel weit verbreiteter als Säugethiere etc. Doch gibt es Ausnahmen aus geologischen und biologischen Gründen. Obwohl der Zusammenhang zwischen Alter und Verbreitung der species, wie ihn M. Wagner nachweisen wollte (wie in einer anderen Sitzung erwähnt), noch nicht allgemein feststeht, so sind doch die

absterbenden Formen meist monotyp (Welwitschia, Didus, Ornithorhynchus, Ceratodes) und wie diese meist endemisch. Doch gibt es weit verbreitete Monotypen (Calluna vulgaris). Hierüber entscheiden Nahrungsverhältnisse, die noch im Allgemeinen zu wenig gewürdigt werden.

Nach einer Übersicht der bisherigen Ansichten (Murray, Wallace, Wagner, Grisebach etc.) wurde auf die Pflanzengeographie speciell eingehend, die merkwürdige Thatsache nachgewiesen, dass Europa am wenigsten Endemismus habe, was der Eiszeit zuzuschreiben sei. Das Maximum des Endemismus fällt eigentlich auf S. Helena, den letzten Rest einer untergangenen Welt (? Atlantis — man sehe die Ansicht von Murray über S. Helena nach), da nur $^1/_9$ aller bekannten Pflanzen nicht endemisch war. Von diesen abgesehen ist der Endemismus am stärksten auf der südlichen Halbkugel und zwar zumeist auf den Westseiten der Continente. Neuseeland mit 72 % endemischer Pflanzen (Hooker) ist wohl wieder ein Maximum, aber ebenso wie S. Helena wohl ein Rest eines früheren grösseren Festlandes (Heurteau). Die Westküste von Australien hat wieder ein Maximum des Endemismus, das nur darum schwer ziffermässig zu bestimmen, da sich viele Pflanzen noch im Innern wiederfinden könnten. Ebenso ist die Westseite der Capcolonie ungeheuer reich an endemischen Pflanzen, nicht die Ostseite.

Auch die Westküste von Amerika (Chili) ist daran reicher als Patagonien, das wohl in der letzten Überschwemmung (nach Orbigny) seine eigenen Typen verlor.

Die Inseln sind meist reich an Endemismen — bei den Sandwichsinseln über die Hälfte (370 von 600 sp. bei Grisebach (Mann), bei den Fidžiinseln die Hälfte, wie bei den Galopagos — arm sind dagegen Azoren ($^1/_{10}$), Madeira ($^1/_7$), Juan Fernandez ($^1/_6$), Falklandsinseln ($^1/_5$ — alles nach Grisebach).

Amerika ist reicher an Endemismen als die alte Welt — es hat das absolute Maximum aller Endemismen Brasilien (10000 — $^1/_3$ nach Grisebach von den 30000 spec. Martius (verb.), und relativ in den Antillen $^1/_2$ (2240 von 4500 Gr.) und antarktischen Waldgegenden (1200 von 1600 Griseb.), doch auch der Norden ist reicher daran als der von Asien und Europa.

Die arktische Flora hat vielleicht keine einzige endemische sp. (? Pleuropogon sabinei). Reich sind die Alpen (190 — davon viele locale spec.), noch reicher das Mittelmeergebiet und da zumeist Kleinasien ($^1/_7$), am wenigsten das italische Festland ($^1/_{36}$). Arm

ist das Waldland des nördlichen Continents, der Wüstengürtel und das tropische Afrika — selbst noch Vorderindien, erst die Inseln Südostasiens machen eine Ausnahme, wo z. B. Sumatra nur 46% Pflanzen mit Java gemein hat.

Von den c. 160 Familien der Genera Plantarum (die bei anderen Autoren um c. 10 zahlreicher sind) sind 20—30 local endemisch (nach der verschiedenen Auffassung des Wortes) meist australisch, capisch, nordamerikanisch, doch haben auch Neu-Caledonien (Balanopseen) und Madagaskar (Chlenaceen) ihre endemische Familie — während $^1/_3$ aller Familien rein tropisch, $^1/_5$ kosmopolitisch, $^1/_5$ arktisch und kaum $^1/_8$ antarktischen Ursprungs sind.

46.

Über den täglichen Gang des Regenfalles.

Vorgetragen von Professor Dr. **Franz Augustin** am 9. Dezember 1881.

(Mit 2 Tafeln.)

Arbeiten über den täglichen Gang des Regens sind bis jetzt noch wenige vorhanden, weil es, da stündliche Regenmessungen verhältnissmässig schwer auszuführen sind, am nöthigen Beobachtungsmaterial fehlt. Unseres Wissens besitzen in der mittleren geographischen Breite nur die Orte Prag, Zechen, Wien, Bern und Modena mehr oder minder vollständige Reihen von stündlichen Niederschlagsmessungen, die zur Feststellung der täglichen Periode des Regenfalles verwerthet worden sind. Da sich aber diese bisher bearbeiteten Reihen doch nur über verhältnissmässig kurze Zeiträume erstrecken, so entbehren die daraus für die tägliche Periode desjenigen meteorologischen Elementes, welches als das regelloseste bezeichnet wird, gewonnenen Resultate noch der vollen Sicherheit. Zur genauen Darstellung der täglichen Regenperiode sind längere Beobachtungsreihen als die bisher bearbeiteten nöthig.

Von den genannten meteorologischen Stationen hat nur Prag eine so lange Beobachtungsreihe, dass deren Bearbeitung mit guter Aussicht auf Erfolg unternommen werden kann. Es gehört gewiss Prag zu den ersten Orten, wo stündliche Regenmessungen gemacht worden sind, denn es wurde daselbst durch Kreil bereits in der 2. Hälfte des Jahres 1849 an der k. k. Sternwarte ein selbstregistri-

render Regen- und Schneemesser aufgestellt, dessen stündliche Aufzeichnungen ununterbrochen bis zu Ende des Jahres 1869 in den von der Sternwarte herausgegebenen „Magnet. meteorologischen Beobachtungen“ veröffentlicht worden sind. Die ersten 10 Jahre (1850 bis 1859) bearbeitete Kreil in seiner „Klimatologie von Böhmen“, die 10 späteren Jahrgänge blieben bisher noch unbenützt.

In der vorliegenden Arbeit wird nun der tägliche Gang des Regenfalles zu Prag nach den vorhandenen 20jährigen (1850—1869) stündlichen Regenmessungen für die Jahreszeiten und für das ganze Jahr berechnet und durch Curven dargestellt. Zur Ausgleichung der Daten wird die Bessel'sche Formel angewandt.

An die Darstellung und Untersuchung des tägl. Ganges des Regenfalles zu Prag wird sich in dieser Arbeit im zweiten Abschnitte die Mittheilung der wichtigsten Resultate aus der Berechnung der täglichen Regenperiode an den oben genannten met. Stationen und im dritten Abschnitte die Zusammenfassung und Vergleichung dieser Resultate anreihen.

Von der Beschreibung des an der Sternwarte zur Regenmessung verwendeten Regenautographen kann hier abgesehen werden, da dieselbe mehrfach und zwar im 10. Bde. der „meteor. Beobachtungen“, in Kreils „Entwurf eines meteorologischen Beobachtungssystems“, pg 201., in den Sitzungsberichten der kais. Akademie d. W. 1850 und in Schmid's Meteorologie, pag. 692., gegeben worden ist.

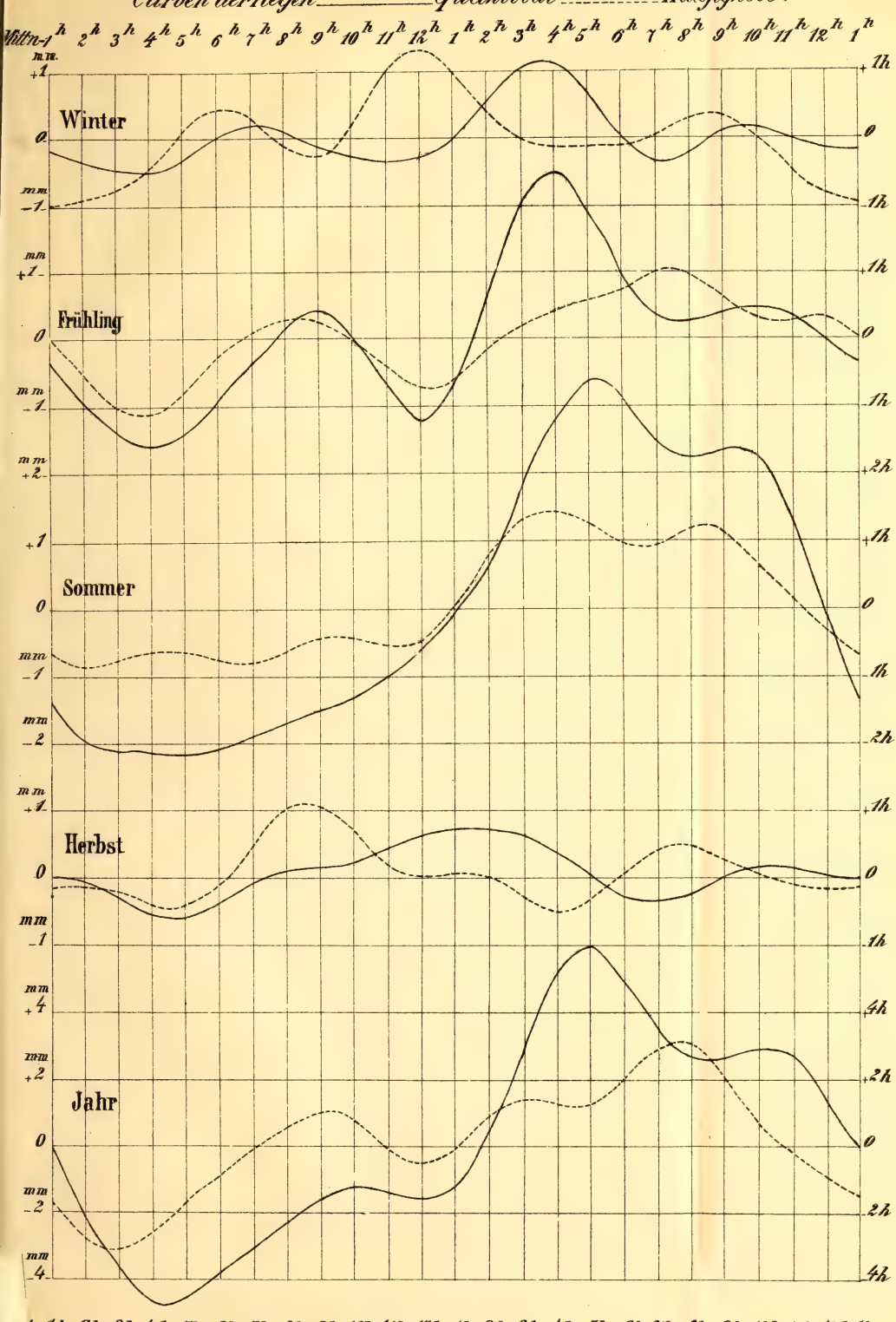
Erwähnt aber muss werden, dass in Folge der ungünstigen Aufstellung des Autographen die Angaben desselben die Niederschlagsmenge des Ortes zu klein erscheinen lassen.*)

Das Beobachtungsmaterial zu dieser Arbeit ist den „Magnet. meteorologischen Beobachtungen“ Jahrgang 11—31 entnommen. Es wurde in der ganzen 20jährigen Periode (1850—69) an 2825 Regentagen mit 13377 Regenstunden 8149·0 Mm. Regen gemessen. Im Durchschnitte entfällt auf die Jahreszeiten und auf das ganze Jahr folgende Anzahl von Regentagen, Stunden etc.

	Regentage	Regenstd.	Regensum. mm.	Regenstd. pro Tag	Regenmenge pro Stunde	Regenwahrsch.
Winter	33·4	170·7	58·10	5·12	0·34	0·079
Frühling	37·3	166·0	96·96	4·45	0·58	0·075
Sommer	38·8	172·4	172·36	4·44	1·00	0·078
Herbst	31·7	159·8	80·05	5·04	0·50	0·073
Jahr	141·2	668·9	407·47	4·76	0·60	0·076

*) Siehe Sitzungsberichte d. k. b. Gesellschaft d. Wiss. 1880. pag. 331—332.

Täglicher Gang des Regenfalles zu Prag



Taf. I.

Augustin, Tägl. Gang d. Regenfalles

Aus den in den „Beobachtungen“ vorhandenen Regenmessungen wurden die stündlichen Mittelwerthe der Quantität, Intensität, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit des Regens berechnet und in den Tabellen I—IV. zusammengestellt.

Da noch 20jährige Mittelwerthe bedeutende Störungen, welche hauptsächlich auf die Schwierigkeit der Messung des Schnees im Winter und auf oft grosse Regengüsse im Sommer zurückzuführen sind, bestehen lassen, so wurde davon abgesehen den täglichen Gang des Regenfalles nach Monaten darzustellen; es wird sich die Darstellung desselben auf die Jahreszeiten und das Jahr beschränken. Zur Ausgleichung der auch noch in den für die Jahreszeiten und das Jahr berechneten Stundenmitteln der Regenquantität und Regenhäufigkeit vorhandenen Störungen wurde die Lambert-Bessel'sche Formel bis zum 5. Gliede angewendet. Die nach dieser Formel erhaltenen Werthe wurden in der Tabelle I—II. neben den beobachteten zusammengestellt und zur Zeichnung von Curven Tafel I. benützt.

Die Constanten der Besselschen Formel

$y = u_0 + u_1 \sin(x + v_1) + u_2 \sin(2x + v_2) + u_3 \sin(3x + v_3) + \ldots$.

zur Ausgleichung der stündlichen Mittelwerthe der Regenquantität und Regenhäufigkeit für die Jahreszeiten und das Jahr werden im Nachfolgenden gegeben. Die Zeit ist von Mitternacht an so gezählt, dass für $x = 0$ die Stunde von 11 — Mitternacht, für $x = 1$ die Stunde von Mitternacht bis 1, für $x = 2$ die Stunde von 1—2 etc. zu nehmen ist. Zur Erlangung von genauen Resultaten wurden 5 Glieder dieser Formel entwickelt.

Tagesgleichungen der Regenquantität zu Prag.

	u_0	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	o	o	o	o	o
Winter	2·43	0·347	0·188	0·413	0·142	0·145	227·2	351·9	169·4	307·5	45·0
Frühling	4·04	1·145	0·280	0·922	0·397	0·141	195·4	262·2	91·3	242·7	22·5
Sommer	7·14	2·728	0·535	0·310	0·374	0·201	176·3	231·8	121·1	177·9	232·6
Herbst	3·33	0·370	0·330	0·162	0 071	0·095	257·8	111·7	171·0	7·4	358·2
Jahr	16·94	4·190	0·515	1·460	0·552	0·158	189·8	236·4	119·5	225·1	26·4

Tagesgleichungen der Regenhäufigkeit zu Prag.

	u_0	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
	h	h	h	h	h	h	o	o	o	o	o
Winter	7·12	0·597	0·226	0·478	0·205	0·185	260·1	172·8	236·0	100·1	312·8
Frühling	6·92	0·548	0·478	0·372	0·130	0·127	171·1	209·3	84·4	5·5	63·2
Sommer	7·18	1·123	0·262	0·185	0·246	0·096	182·8	267·2	158·1	251·2	59·5
Herbst	6·66	0·200	0·482	0·106	0·273	0·099	304·4	183·5	17·9	329·6	161·7
Jahr	27·87	1·808	1·323	0·230	0·312	0·457	202·5	209·0	110·4	326·8	71·0

TABELLE I.

Täglicher Gang der Regenquantität in Mm.

Stunden	Beobachtete Werthe					Berechnete Werthe				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittern. —1	1·88	3·12	5·83	2·90	13·73	2·22	3·65	5·67	3·31	16·69
1—2	2·00	2·85	4·80	3·25	12 90	2·12	3·08	5·02	3.22	14·62
2—3	2·18	3·11	4·40	2·36	12·04	1·93	2·57	4·89	2·97	12·89
3—4	1·87	2·68	5·36	2·88	12·79	1·90	2·37	4·87	2·69	12·01
4—5	2·59	1·89	4·97	2·86	12·31	2·15	2·55	4·83	2·65	12·09
5—6	2·56	2·65	4·30	3·38	12·89	2·48	3·02	4·90	2·89	12·79
6—7	2·49	4·93	5·20	3·06	15·68	2·64	3·63	5·10	3·21	13·65
7—8	2·33	3·32	5·26	3·58	14·49	2·49	4·22	5·31	3·37	14·43
8—9	2·17	4·97	5·60	3·68	16·41	2·28	4·45	5·45	3·40	15·09
9—10	1·77	3·12	5·59	3·53	14·02	2·15	4·09	5·66	3·51	15·48
10—11	2·46	4·26	5·17	3·48	15·37	2·08	3·27	6·02	3·68	15·41
11—12	2·20	2·82	7·42	4·50	16·93	2·11	2·75	6·45	3·89	15·12
Mittag —1	3·06	2·70	6·29	3·74	15·80	2·38	3·26	6·91	3·99	15·43
1—2	3·17	4·26	7·70	3·81	18·94	2·95	4·71	7·61	3·99	17·04
2—3	3·85	7·24	8·07	4·04	23·20	3·51	6·15	8·70	3·90	19·67
3—4	3·10	5·99	10·81	2·88	22·77	3·57	6·60	9·89	3·71	21·97
4—5	2·14	5·57	11·67	3·33	22·71	3·05	5·95	10·51	3·36	22·67
5—6	2·20	5·18	11·39	3·12	21·89	2·36	4·93	10·26	2·99	21·71
6—7	2·02	4·48	8·87	2·74	18·11	2·08	4·31	9·60	2·85	20·18
7—8	3·13	4·43	9·05	3·07	19 68	2·14	4·26	9·30	3·01	19·28
8—9	1·82	4·07	10·26	4·19	20·34	2·58	4·43	9·46	3·28	19·31
9—10	2·43	4·26	8·89	2·78	18·35	2·60	4·47	9·46	3·38	19·63
10—11	2·53	4·79	8·18	3·17	18·67	2·41	4·36	8·52	3·37	19·48
11—12	2·24	4·34	7·36	3·78	17·72	2·28	4·09	7·01	3·31	18·46
Mittel	2·43	4·04	7·14	3·33	16·94	2·43	4·04	7·14	3·33	16·94

TABELLE II.

Täglicher Gang der Regenhäufigkeit in Stunden.

Stunden	Beobachtete Werthe					Berechnete Werthe				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittern. —1	6·20	6·50	6·45	6·45	25·60	6·12	6·94	6·42	6·41	26·13
1—2	6·25	6·70	6·70	6·40	26·05	6·16	6·32	6·17	6·43	25·04
2—3	6·00	5·65	6·40	6·60	24·65	6·30	5·91	6·31	6·38	24·59
3—4	6·60	6·15	6·10	5·95	24·80	6·67	5·76	6·42	6·21	25·13
4—5	7·75	5·55	6·25	6·30	25·85	7·23	6·12	6·41	6·15	26·10
5—6	7·70	6·70	6·00	6·30	26·70	7·59	6·64	6·31	6·46	26·92
6—7	7·25	7·55	6·40	7·30	28·50	7·41	6·94	6·26	7·11	27·54
7—8	6·65	6·90	6·30	7·65	27·50	6·95	7·25	6·42	7·64	28·27
8—9	7·05	7·30	7·05	7·40	28·80	6·84	7·21	6·63	7·67	28·70
9—10	7·60	6·55	6·90	7·50	28·55	7·40	6·86	6·67	7·20	28·54
10—11	8·25	6·80	6·55	6·50	28·10	8·18	6·48	6.53	6·75	27·64
11—12	7·90	6·25	6·40	6·80	27·35	8·47	6·13	6·60	6·60	27·19
Mittag —1	7·60	5·85	6·90	6·60	26·95	8·08	6·31	7·11	6·65	27·63
1—2	7·85	6·75	7·70	6·25	28·55	7·46	6·77	7·82	6·57	28·68
2—3	7·50	7·50	8·30	6·75	30·05	7·08	7·07	8·50	6·26	29·17
3—4	6·65	7·50	8·85	5·75	28·75	7·01	7·34	8·56	6·03	28·97
4—5	6·65	6·95	8·60	6·30	28·50	6·99	7·49	8·29	6·19	28·97
5—6	6·90	7·55	8·10	6·40	28·95	6·99	7·68	8·11	6·64	29·79
6—7	8·15	8·60	8·50	7·30	32·55	7·15	7·95	8·05	7·03	30·75
7—8	7·40	7·45	8·15	7·05	30·05	7·39	7·85	8·32	7·08	30·74
8—9	6·65	7·10	7·85	6.75	28·35	7·46	7·43	8·23	6·89	29·70
9—10	7·45	7·30	7·60	6·55	28·90	7·12	7·22	7·83	6·64	28·29
10—11	6·90	7·70	7·35	6·90	28·85	6·60	7·15	7·30	6.47	27·52
11—12	5·85	7·10	6·95	6·05	25·95	6·23	7·26	6·78	6·38	26·90
Mittel	7·12	6·92	7·18	6·66	27·87	7·12	6·92	7·18	6·66	17·87

TABELLE III.
Täglicher Gang der Regenintensität in Mm.

Stunden	Beobachtete Werthe					Berechnete Werthe				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittern. —1	0·31	0·48	0·89	0·47	0·54	0·37	0·51	0·89	0·54	0·66
1—2	0·32	0·43	0·77	0·55	0·52	0·34	0·47	0·81	0·52	0·59
2—3	0·38	0·51	0·72	0·38	0·50	0·30	0·42	0·78	0·49	0·53
3—4	0·28	0·45	0·95	0·52	0·55	0·29	0·40	0·77	0·46	0·49
4—5	0·33	0·34	0·83	0·48	0·50	0·29	0·40	0·76	0·45	0·47
5—6	0·28	0·40	0·77	0·57	0·51	0·33	0·44	0·78	0·47	0·49
6—7	0·35	0·64	0·85	0·43	0·57	0·35	0·51	0·82	0·48	0·51
7—8	0·34	0·48	0·87	0·48	0·54	0·37	0·57	0·84	0·46	0·52
8—9	0·30	0·66	0·80	0·54	0·58	0·33	0·60	0·84	0·46	0·54
9—10	0·24	0·48	0·82	0·49	0·51	0·29	0·58	0·84	0·52	0·55
10—11	0·30	0·62	0·79	0·62	0·58	0·25	0·49	0·93	0·57	0·53
11—12	0·28	0·46	1·13	0·78	0·66	0·25	0·43	0·99	0·62	0·57
Mittag —1	0·39	0·46	1·02	0·62	0·62	0·29	0·50	0·98	0·62	0·57
1—2	0·40	0·62	0·99	0·64	0·66	0·40	0·68	0·97	0·62	0·60
2—3	0·52	0·93	0·97	0·63	0·76	0·50	0·86	1·04	0·64	0·68
3—4	0·46	0·76	1·20	0·51	0·73	0·51	0·88	1·17	0·64	0·77
4—5	0·42	0·71	1·36	0·54	0·80	0·44	0·79	1·28	0·56	0·79
5—6	0·32	0·62	1·39	0·52	0·71	0·34	0·63	1·28	0·47	0·74
6—7	0·25	0·47	1·07	0·38	0·54	0·29	0·53	1·18	0·43	0·66
7—8	0·44	0·55	1·14	0·43	0·64	0·29	0·53	1·13	0·45	0·63
8—9	0·27	0·54	1·32	0·65	0·69	0·34	0·58	1·16	0·50	0·66
9—10	0·33	0·58	1·22	0·44	0·64	0·36	0·61	1·18	0·53	0·70
10—11	0·36	0·61	1·11	0·45	0·63	0·38	0·60	1·18	0·54	0·72
11—12	0·38	0·58	1·05	0·64	0·66	0·36	0·55	1·04	0·54	0·71
Mittel	0·34	0·56	1·00	0·53	0·60	0·34	0·56	1·00	0·53	0·60

TABELLE IV.

Täglicher Gang der Regenwahrscheinlichkeit.

	Beobachtete Werthe					Berechnete Werthe				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittern. —1	·069	·071	·070	·071	·070	·068	·073	·072	·070	·071
1—2	·070	·073	·073	·070	·072	·069	·070	·071	·071	·070
2—3	·068	·061	·070	·073	·068	·070	·066	·070	·070	·069
3—4	·073	·067	·067	·065	·068	·075	·063	·068	·068	·069
4—5	·086	·060	·068	·069	·071	·083	·065	·067	·068	·071
5—6	·086	·073	·066	·069	·070	·085	·072	·067	·075	·076
6—7	·081	·082	·070	·094	·084	·080	·078	·068	·085	·077
7—8	·074	·075	·068	·084	·075	·077	·075	·071	·086	·078
8—9	·079	·079	·077	·081	·079	·079	·075	·074	·082	·078
9—10	·085	·072	·075	·083	·079	·085	·074	·075	·080	·079
10—11	·092	·074	·071	·072	·077	·089	·072	·072	·076	·077
11—12	·088	·067	·070	·075	·075	·088	·068	·072	·074	·075
Mittag —1	·084	·064	·075	·073	·074	·088	·067	·076	·073	·075
1—2	·087	·073	·084	·069	·078	·085	·073	·083	·071	·078
2—3	·083	·081	·090	·073	·082	·081	·079	·090	·070	·080
3—4	·074	·081	·096	·063	·079	·075	·080	·094	·067	·079
4—5	·070	·076	·094	·069	·077	·072	·078	·093	·068	·078
5—6	·076	·082	·089	·070	·079	·078	·083	·091	·072	·081
6—7	·090	·093	·093	·080	·089	·085	·087	·091	·077	·085
7—8	·083	·081	·089	·078	·083	·082	·083	·089	·077	·084
8—9	·074	·077	·085	·074	·082	·079	·079	·085	·074	·082
9—10	·083	·080	·083	·072	·080	·079	·080	·083	·073	·080
10—11	·077	·084	·080	·076	·079	·073	·081	·080	·072	·077
11—12	·065	·077	·076	·066	·071	·069	·077	·075	·070	·073
Mittel	·079	·075	·078	·073	·076	·079	·075	·078	·073	·076

TABELLE V.
Täglicher Gang des Regenfalles.

	Grösse									Eintrittszeit					
	1 Max.	1 Min.	Ampl.	2 Max.	2 Min.	Ampl.	3 Max.	3 Min.	Ampl.	1 Max.	1 Min.	2 Max.	2 Min.	3 Max.	3 Min.
Regenquantität															
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm.	mm	mm	h	h	h	h	h	h
Winter .	3·57	1·90	1·67	2·60	2·08	0·52	2·64	2·08	0·56	3—4 p.	3—4 a.	9—10 p.	6—7 p.	6—7 a.	10—11 a.
Frühling	6·60	2·37	4·23	4·47	4·26	0·21	4·45	2·75	1·70	3—4 p.	3—4 a.	9—10 p.	7—8 p.	8—9 a.	11—12m.
Sommer	10·51	4·83	5·68	9·40	9·24	0·16	—	—	—	4—5 p.	4—5 a.	8—9 p.	7—8 p.	—	—
Herbst .	3·99	2·65	1·34	3·38	2·85	0·53	—	—	—	1—2 p.	4—5 a.	9—10 p.	6—7 p.	—	—
Jahr . .	22·67	12·01	10·66	19·63	19·28	0·35	15·48	15·12	0·36	4—5 p.	3—4 a.	9—10 p.	7—8 p.	9—10 a.	11—12m.
Regenhäufigkeit															
	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Winter .	8·47	6·12	2·35	7·46	6·99	0·47	7·59	6·84	0·75	11—12m.	12—1 a.	8—9 p.	5—6 p.	5—6 a.	8—9 a.
Frühling	7·95	5·76	2·19	7·26	7·15	0·11	7·25	6·13	1·12	6—7 p.	3—4 a.	11—12 p.	10—11 p.	7—8 a.	11—12m.
Sommer	8·56	6·17	2·39	8·33	8·11	0·22	6·63	6·53	0·10	3—4 p.	1—2 a.	7—8 p.	5—6 p.	8—9 a.	10—11 a.
Herbst .	7·67	6·03	1·64	7·08	6·15	0·93	6 65	6·60	0·05	8—9 a.	3—4 p.	7—8 p.	4—5 a.	12—1 p.	11—12m.
Jahr . .	30·75	24·59	6·16	29·17	28·97	0·20	28·70	27·19	1·51	7—8 p.	2—3 a.	2—3 p.	4—5 p.	8—9 a.	11—12m.

TABELLE VI.
Stündliche Aenderungen.

	Temperatur					Regenmenge					Regenhäufigkeit				
	Winter	Früh-ling	Som-mer	Herbst	Jahr	Winter	Früh-ling	Som-mer	Herbst	Jahr	Winter	Früh-ling	Som-mer	Herbst	Jahr
	°	°	°	°	°	mm	mm	mm	mm	mm	h	h	h	h	h
Mittern. —1	—0·10	—0·32	—0·40	—0·24	—0·27	—0·06	—0·44	—1·34	—0·00	—1·77	—0·11	—0·32	—0·36	+0·03	—0·77
1—2	—0·10	—0·31	—0·36	—0·24	—0·25	—0·10	—0·57	—0·65	—0·09	**—2·07**	+0·04	**—0·62**	—0·25	+0·02	—1·09
2—3	—0·10	**—0.28**	—0·37	—0·21	—0·24	—0·19	—0·51	—0·13	—0·25	—1·73	+0·14	—0·41	+0·14	—0·05	—0·45
3—4	—0·09	—0·29	—0·34	—0·22	—0·23	—0·02	—0·20	—0·02	—0·28	—0·89	+0·37	—0·15	+0·11	—0·17	+0·54
4—5	—0·10	—0·19	—0·14	—0·21	—0·16	+0·24	+0·18	—0·04	—0.04	+0·09	+0·56	+0·36	—0·00	—0·06	+0 97
5—6	—0·06	—0·08	+0·11	—0·14	—0·04	+0·35	+0·47	+0·07	+0·24	+0·70	+0·36	**+0.52**	—0·11	+0·31	+0·82
6—7	+0·04	+0·62	+0·96	+0·19	**+0·45**	+0.14	+0·61	+0·20	**+0·32**	+0·86	—0·18	+0·30	—0·05	**+0·65**	+0·62
7—8	**+0·08**	+0·97	+1·24	+0·47	+0·69	—0·14	+0·59	+0·21	+0·16	+0·78	—0·46	+0·31	+0·16	**+0 53**	+0·73
8—9	+0·31	+1·14	**+1·29**	**+0·88**	+0·90	—0·23	+0·23	+0·14	+0·03	+0·67	—0·11	—0 04	+0·21	+0·03	+0·43
9—10	+0·44	**+1·17**	+1·21	**+1·04**	**+0·97**	—0·13	—0·36	+0·21	+0·11	+0·38	+0·56	—0·35	**+0·04**	**—0·47**	—0·16
10—11	+0·54	+0·89	+0·87	+0·90	+0·80	—0·07	—0·82	**+0·36**	**+0·17**	—0·07	**+0·76**	—0·38	—0·14	—0·45	—0·90
11—12	**+0·55**	+0·79	+0·79	+0·81	+0·73	+0·03	—0·52	+0·43	**+0·21**	—0·29	+0·29	—0·35	+0·06	—0·15	—0·45
Mittag —1	+0·39	+0·55	+0·56	**+0·51**	+0·51	+0·27	+0·51	**+0·46**	+0·10	+0·31	—0·39	+0·18	+0·52	+0·05	**+0·44**
1—2	+0·27	+0·43	+0·40	+0·41	+0·38	**+0·57**	**+1·45**	+0·70	—0·01	**+1·61**	**—0·62**	+0·46	**+0·71**	—0·08	**+1·05**
2—3	—0·06	+0·10	+0·14	—0·02	+0·04	+0·56	+1·44	+1·09	—0·08	**+2·63**	—0·38	+0·30	+0·69	—0·31	+0·49
3—4	—0·21	—0·18	—0·18	—0·26	—0·21	+0·06	+0·45	**+1·19**	—0·19	+2·30	—0·07	**+0·27**	+0·06	—0·23	—0·20
4—5	**—0·34**	—0·44	—0·36	—0·54	—0·42	—0·52	—0.65	+0·62	—0·36	+0·70	—0·02	**+0·15**	—0·27	+0·16	—0·00
5—6	—0·32	—0·65	—0·62	**—0·66**	—0·56	**—0·69**	**—1·02**	—0 25	**—0·36**	—0·96	—0·00	+0 19	—0 18	+0·45	+0·82
6—7	—0·25	—0·83	—0·94	—0·63	—0·67	—0·28	—0·62	—0·66	—0·14	—1·53	**+0·16**	+0·27	—0·06	+0·39	**+0·96**
7—8	—0·27	**—0·87**	**—1·10**	—0·55	**—0·69**	+0·06	—0·05	—0·30	**+0·16**	—0·90	+0·14	—0·10	**+0·27**	+0·05	—0·01
8—9	—0·21	—0·66	—0·86	—0·45	—0·55	+0·44	**+0·17**	+0·16	+0·27	+0·03	+0·07	—0·42	—0·10	—0·19	—1·04
9—10	—0·18	—0·61	—0·88	—0·42	—0·52	+0·02	**+0·04**	—0·06	+0·10	+0·32	—0·34	—0·21	—0·40	—0·25	**—1·41**
10—11	—0·13	—0·46	—0·54	—0·29	—0·36	—0·19	—0·11	—0·88	—0·01	—0·15	—0·52	—0·07	**—0 53**	—0·17	—0·77
11—12	—0·10	**—0·49**	—0·48	—0·13	—0·33	—0·13	—0·27	**—1·51**	—0·06	—1·02	—0·37	+0·11	—0 52	—0·09	—0·62

Tabelle III. enthält die mittleren stündlichen Werthe der Regenintensität (mittlerer Regenfall pro Stunde) berechnet nach den sowohl aus der Beobachtung als auch aus der Formel sich ergebenden Zahlen. Die rohen Werthe der Regenwahrscheinlichkeit Tabelle IV. sind einer einfachen Ausgleichungsrechnung unterworfen worden.

Tabelle V. enthält die aus den berechneten stündlichen Mittelwerthen (Tabelle I—II.) erhaltenen Angaben über die Grösse und Eintrittszeiten der Extreme und die Amplituden für die tägliche Periode der Quantität und Häufigkeit des Regenfalles.

Tabelle VI. enthält die stündlichen Aenderungen (Zu- und Abnahmen mit + und — bezeichnet) der Temperatur, der Quantität und Häufigkeit des Regens zu Prag.

Die nach der Formel Bessels (Tab. I—II.) berechneten Werthe der Quantität und Häufigkeit des Regens wurden, um den täglichen Gang des Regenfalles anschaulicher zu machen, zur Zeichnung von Curven verwendet. Die tägliche Regenintensitätscurve wurde, da sie nur eine geringe Amplitude und einen mit der Quantitätscurve nahe gleichen Verlauf hat, nicht ausgeführt. Die Curven sind durch Abweichungen der einzelnen Stundenwerthe vom mittleren Werthe dargestellt. Die Tagescurven für das ganze Jahr sind wegen Raumersparniss im kleineren Maasstabe ausgeführt als die jahreszeitlichen Curven.

Zur Bestimmung der Hauptelemente im täglichen Gange des Regenfalles sind die stündlichen Jahreswerthe, da sie aus dem gesammten Beobachtungsmaterial abgeleitet sind, am geeignetsten, aber auch die für die Jahreszeiten berechneten Werthe verlaufen, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, ganz regelmässig, so dass man die wichtigsten Resultate der tägl. Regenperiode nicht nur für das ganze Jahr, sondern auch für kürzere Zeiträume, wie es die Jahreszeiten sind, mit ziemlicher Sicherheit erhält.

Die Untersuchung über den täglichen Gang des Regenfalles zu Prag hat nun zu folgenden Ergebnissen geführt.

1. Täglicher Gang der Quantität des Regenfalles. Dieser zeigt neben den beiden Hauptextremen auch noch mehrere secundäre Extreme im Ganzen 3 Maxima und 3 Minima.

Das Hauptmaximum der Regenquantität tritt im Laufe des Tages einige Zeit nach dem Temperaturmaximum zwischen 4 bis 5 h. p. m. ein. Am frühesten erscheint es im Herbst in der Zeit von 1—2 h. p. m. und am spätesten in Sommer zwischen 4—5 h. p. m.

Das Hauptminimum fällt das ganze Jahr hindurch auf 4 h. a. m.; im Sommer trifft es mit dem Temperaturminimum zusammen, in den übrigen Jahreszeiten geht es demselben vor.

Das 2. Maximum in der täglichen Periode der Regenquantität erscheint ungefähr 5 Stunden nach dem Hauptmaximum und zwar in allen Jahreszeiten nahe zu derselben Zeit von 9—10 h. Abends.

Das 2. Minimum fällt im Ganzen auf 7—8 h. Abends; im Herbst und Winter eine Stunde früher.

Das 3. Maximum wird im Ganzen etwa 5—6 St. nach dem Hauptminimum um 9—10 h. a. m. beobachtet. Dieses secundäre Maximum scheint sowohl seiner Grösse als seiner Eintrittszeit nach viel unbeständiger zu sein als das Abendmaximum, denn es tritt im Winter sehr bald (3 St.) nach dem Hauptminimum um 6—7 h. a. m. ein und verschwindet im Sommer bei den geringen Aenderungen der Niederschlagsmenge in den Vormittagsstunden beinahe gänzlich, obgleich es die Zeit zuvor im Frühling mehr entwickelt war als das Abendmaximum.

Das 3. Minimum fällt auf 11 h. — Mittag.

Grösse der täglichen Maxima der Regenquantität. Diese ist abhängig von der jahreszeitlichen Niederschlagssumme überhaupt und da Prag zur Region der Sommerregen gehört, erreicht das tägliche Maximum zu dieser Jahreszeit den höchsten Werth. Es beträgt das Hauptmaximum des Sommers 10·5 Mm., nahe die Hälfte der grössten stündlichen Maximalsumme 22·7 Mm. des ganzen Jahres.

Der Betrag der beiden secundären Maxima ist im Winter und Frühling gleich; im Mittel des Jahres behält aber, da im Sommer und Herbst das Morgenmaximum nahe verschwindet, das Abendmaximum ein bedeutendes Übergewicht über das Morgenmaximum; es ist um 4·2 Mm. grösser.

Der Betrag des Hauptminimums ist gleichfalls von der Jahreszeit abhängig und ist am kleinsten im Winter 1·9 Mm. und am höchsten im Sommer 4·8 Mm. in den beiden Jahreszeiten mit der kleinsten und grössten Regensumme; die kleinste ganzjährige Stundensumme beträgt 12·0 Mm.

Die beiden secundären Minima sind im Winter gleich gross; im Frühling ist das Mittagsminimum bedeutend niedriger als das Abendminimum; im Sommer und Herbst verschwindet ersteres gänzlich. Im Betrage der beiden secundären Minima für das ganze Jahr besteht derselbe Unterschied wie im Betrage der Maxima; es steht das Abendminimum um 4·2 Mm. höher als das Mittagsminimum.

Die Amplitude in der täglichen Periode der Regenquantität. Für die ganzjährige Regensumme beträgt dieselbe 10·7 Mm.; im Sommer etwa die Hälfte 5·7 Mm. Die Amplitude ist nicht am kleinsten im Winter der Jahreszeit mit der niedrigsten Regensumme, sondern im Herbst, wo die tägliche Regenperiode am schwächsten entwickelt ist; dieselbe beträgt im Winter 1·7 Mm. und im Herbst 1·4 Mm. Das Verhältniss zwischen den beiden Hauptextremen ist dagegen am grössten im Frühling und nicht im Sommer 6·6 : 2·4 = 2·8 und am kleinsten im Herbst 3·6 : 1·9 = 1·9.

Die Amplituden der secundären Extreme sind mit Ausnahme des Frühlings, wo die tägl. Regenperiode am entwickeltsten ist, sehr gering, indem sie nur Bruchtheile eines Mm. (0·16 im Sommer, 0·53 im Herbst und Winter und 0·35 Mm. im ganzen Jahre) betragen.

Eintrittszeiten der Media. Der Eintritt der mittleren stündlich. Niederschlagshöhe erfolgt im Verlaufe des Tages bei der ganzjähr. Regensumme und im Sommer 2mal (2 h. p. m. u. Mittern.), im Frühling und im Herbst 4mal und im Winter sogar 6mal, da in jenen beiden Jahreszeiten 2, in dieser alle 3 Minima unter den Mittelwerth herabsinken und alle Maxima sich darüber erheben. Über dem Mittel halten sich im Winter 9, im Frühling 14, im Sommer 10, im Herbst 12 und im ganzen Jahr 11 stündliche Summen. In allen Jahreszeiten gehört die weit grössere Zahl der Stunden (im Sommer alle) mit einer grösseren Niederschlagshöhe als der mittleren der zweiten Tageshälfte von Mittag bis Mitternacht an.

Die Vertheilung der Regenmenge auf die einzelnen Tageszeiten wird ersichtlich, wenn die mehrstündlichen Summen (nach directen Messungen) als Procente der Gesammtsumme des Tages ausgedrückt werden.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittern. — 6 h. a. m.	22·4%	16·8%	17·4%	22·0%	18·9%
6 h. am. — Mittag	23·0	24·1	20·2	27·3	22·9
Mittag — 6 h. p. m.	30·3	31·9	31·4	26·1	30·2
6 h. pm. — Mittern.	24·3	27·2	31·0	24·6	28·0
Mittern. — Mittag	45·4	40·9	37·6	49·3	41·8
Mittag — Mittern.	54·6	59·1	62·4	50·7	58·2

Die kleinste Regenmenge fällt das ganze Jahr hindurch auf die Zeit von Mitternacht bis 6 h. a. m., die grösste mit Ausnahme des Herbstes auf Mittag bis 6 h. p. m. In der zweiten Tageshälfte von Mittag — Mittern. fällt mehr Regen als in der ersten im Winter um 9·2%, Frühling um 18·2%, Sommer um 24·8%, Herbst um 1·4%

und im ganzen Jahr um 16·4%. Die Unterschiede in der Vertheilung der Regensumme auf beide Tageshälften sind am grössten im Sommer (24·8%) und am kleinsten im Herbst (1·4%).

Die Zeit des raschesten Ganges in der tägl. Periode der Regenquantität findet während der Zunahme der Regensumme in den meisten Jahreszeiten um 1—3 h. p. m. statt; im Herbst um 6 bis 7 h. a. m. und während der Abnahme um 5—6 h. p. m.; im Sommer und für das ganze Jahr um und nach Mitternacht (Tab. VI.). Im Ganzen wird also der rascheste Gang der Regenquantität einige Zeit vor und nach dem Hauptmaximum und einige Zeit vor dem Eintritt des Hauptminimums beobachtet.

Der Verlauf der Tagescurven der Regenquantität ist im Winter und Frühling übereinstimmend mit dem Verlauf der ganzjährigen Curve; im Sommer hat nur der absteigende Ast der Curve mit dem ganzjährigen eine ähnliche Form, während der aufsteigende Ast sich durch das Verschwinden der secundären Extreme bemerkbar macht. Die Herbstcurve unterscheidet sich von den Curven für die übrigen Jahreszeiten dadurch, dass in ihrem aufsteigenden Ast, wie bei der Sommercurve die secundären Extreme nicht ganz entwickelt sind und dass dieselbe um das Hauptmaximum stark abgerundet erscheint.

2. Täglicher Gang der Regenhäufigkeit. Auch dieser hat gleich dem täglichen Gang der Regenquantität 3 Maxima und 3 Minima, welche in folgender Weise auf den Tag vertheilt sind.

Das Hauptmaximum in der täglichen Periode der Regenhäufigkeit fällt im Mittel des ganzen Jahres mit der grössten stündlichen Temperaturabnahme um 7—8 h. Abends zusammen. Seine Eintrittszeit ist viel variabler als beim Quantitätsmaximum, das sich im Laufe des Jahres nur zwischen 2 h.—5 h. p. m. bewegt, denn mit Ausnahme des Frühlings treten zu dieser Zeit in den übrigen Jahreszeiten nur secundäre Maxima ein, während das Hauptmaximum im Herbst schon um 8—9 h. a. m., im Winter um Mittag, im Sommer um 3—4 h. p. m. beobachtet wird.

Das Hauptminimum der Regenhäufigkeit tritt etwa eine Stunde früher ein als das Minimum der Regenquantität im Ganzen um 2—3 h. nach Mitternacht. Mit Ausnahme des Herbstes fällt dasselbe in allen Jahreszeiten nahe auf dieselbe Zeit und ist daher in seinem Erscheinen viel beständiger als das Maximum.

Von den secundären Maximis der Regenhäufigkeit wird das eine im Ganzen um 8—9 h. Morgens (am frühesten im Winter

um 5—6 h. a.) nahe mit einem Quantitätsmaximum, das andere zwischen 2—3 h. Nachmittag zur Zeit des Temperaturmaximums beobachtet. Im Herbst wird das Morgen-, im Winter und im Sommer das nachmittägliche Max. zum Hauptmaximum.

Die secundären Minima in der täglichen Periode der Regenhäufigkeit erscheinen im Ganzen um Mittag (am frühesten im Winter um 8—9 h. a. m.) und um 4—5 h. Nachmittag (im Frühling und im Sommer etwas später). Das Mittagsminimum trifft mit dem Minimum der Regenquantität zusammen, das nachmittägliche erscheint 1—2 Stunden früher als das Quantitätsminimum.

Grösse der Extreme. Da die Zahl der Regenstunden nicht so sehr ungleich auf die einzelnen Jahreszeiten vertheilt ist als die Regensumme, so bestehen auch im Betrage der Tagesmaxima der Regenhäufigkeit keine so grossen Unterschiede als bei der Regenquantität; es unterscheidet sich das Häufigkeitsmaximum der regenreichsten (mit 172·4 Stunden) von dem Maximum der regenärmsten Jahreszeit (mit 159·8 Stunden) um kaum eine Stunde. Die secundären Maxima sind mit Ausnahme des Sommers in ihrer Grösse nahezu gleich und vom Hauptmaximum nur wenig (im Ganzen 1·81 h.) verschieden.

Die Grösse des Hauptminimums verändert sich im Laufe des Jahres zwischen 6·2 h. im Sommer und 5·8 h. im Frühling nur um 0·6 h. Der Unterschied in der Grösse der secundären Minima ist am grössten im Sommer 1·7 h. und gleich Null im Winter. Vom Hauptminimum unterscheiden sich im Ganzen die secundären Minima in ihrem Betrage weit mehr (um 3·5 h.) als die secundären Max. vom Hauptmaximum.

Die Amplitude in der täglichen Periode der Regenhäufigkeit. Diese erreicht im Herbst den kleinsten (1·7 h.), im Winter und Sommer den grössten Werth (2·4 h.); für das ganze Jahr beträgt dieselbe 6·2 h. Die Differenz im Betrage der secundären Extreme beträgt für das ganze Jahr im Mittel 0·85 h.; am kleinsten ist sie für den Sommer 0·19 h., am grössten für den Frühling 0·62 h. Auch im täglichen Gang der Regenhäufigkeit sind gleich wie bei demjenigen der Regenquantität die secundären Extreme im Sommer am schwächsten entwickelt.

Die Eintrittszeit der Media. Diese erfolgt je nach der Jahreszeit (Sommer — Winter) 2—6mal während des Tages. Über dem Mittelwerth hält sich die Regenhäufigkeit im Verlaufe des Tages im Winter durch 12, Frühling 14, Sommer 10, Herbst 8, und

im ganzen Jahre durch 12 Stundenintervalle. Wird wie bei der Regenquantität die Zahl der Regenstunden für mehrstündliche Zeitintervalle in Procenten der Gesammtzahl ausgedrückt, so erhält man folgende Übersicht von der Vertheilung der Regenstunden auf den Tag.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittern. — 6 h. a. m.	24·0%	22·4%	22·0%	24·0%	23·0%
6 h. a. m. — Mittag	26·0	24·9	23·0	27·0	25·2
Mittag — 6 h. p. m.	25·2	25·4	28·1	23·7	25·7
6 h. p. m. — Mittern.	24·8	27·3	26·9	25·3	26·1
Mittern. — Mittag	50·0	47·3	45·0	51·0	48·2
Mittag — Mittern.	50·0	52·7	55·0	49·0	51·8

Während das ganze Jahr hindurch in der Zeit von Mittag — Mittern. eine grössere Niederschlagsmenge (um 16·4%) fällt als von Mittern. — Mittag, ist dagegen die Anzahl der Regenstunden nur im Frühling und Sommer in der 2. Tageshälfte grösser als in der ersten (um 5·4 und 10·0%); im Winter ist die Anzahl der Regenstunden zu beiden Tageshälften gleich, im Herbst ist sogar die 1. Tageshälfte (um 2%) regenreicher als die zweite. Die regenärmste Zeit des Tages ist in allen Jahreszeiten von Mittern. — 6 h. a. m.; die regenreichste wechselt mit der Jahreszeit und fällt im Herbst und im Winter auf 6 h. a. m. — Mittag, im Sommer auf Mittag — 6 h. p. m. und im Frühling auf 6 h. p. m. — Mitternacht.

Die Zeit des raschesten Ganges in der täglichen Periode der Regenhäufigkeit findet statt: im Herbst und im Winter unmittelbar vor und nach dem Eintritt des Hauptmaximums, im Frühling vor und nach dem Hauptminimum; im Sommer und im Mittel des ganzen Jahres nimmt die Regenhäufigkeit am raschesten zu um 1 bis 2 h. p. m. und am raschesten ab um 9—11 h. p. m. Die Zeitdifferenz vom Hauptminimum bis zum Hauptmaximum beträgt im Winter 11 h., im Frühling 15 h., Sommer 14 h., Herbst 17 h., und im ganzen Jahre 16 h.; die Regenhäufigkeit nimmt in ihrem tägl. Gang viel rascher ab als zu.

Verlauf der Curven. In Folge der grossen Unbeständigkeit des Hauptmaximums in der täglichen Periode der Regenhäufigkeit ist weder der Verlauf der jahreszeitlichen Tagescurven untereinander noch mit dem Verlauf der ganzjährigen Curve so übereinstimmend wie bei der tägl. Periode der Regenquantität. Einen etwas ähnlichen Verlauf erlangen die jahreszeitlichen Curven dadurch, dass die secundären Extreme auf beide Aeste gleich vertheilt sind, während bei

der ganzjährigen Tagescurve sämmtliche sec. Extreme dem aufsteigenden Ast angehören. In allen Jahreszeiten mit Ausnahme des Winters ist der absteigende Ast der tägl. Häufigkeitscurve kürzer und steiler als der aufsteigende.

Häufigkeit und Quantität des Regenfalles. Der tägliche Gang der Häufigkeit und der Quantität des Regenfalles zeigt übereinstimmend 3 Maxima (Morgens, Nachmittags und Abends) und 3 Minima (nach Mitternacht, Mittags und Abends). Die Häufigkeitsextreme erscheinen im Ganzen etwas früher als die Quantitätsextreme. Von den Hauptextremen fallen die Minima nahe auf dieselbe Zeit (nach Mitternacht 2—4 h.); die Maxima nur im Sommer (3—5 h. p. m.), in den übrigen Jahreszeiten erfolgt der Eintritt des Quantitätsmaximums stets Nachmittags nach dem Temperaturmaximum, das Häufigkeitsmaximum aber erscheint entweder Morgens (im Herbst) oder Abends (im Frühling und für das ganze Jahr) zur Zeit eines sec. Maximums der Regenquantität. Die Zeitdifferenz zwischen dem tägl. Hauptminimum und dem Hauptmaximum beträgt bei der Regenquantität im Ganzen 12, bei der Regenhäufigkeit 16 Stunden, so dass, während im täglichen Gang der ersteren beide Aeste nahe gleich, im Gang der letzteren der aufsteigende Ast viel länger ist als der absteigende. Bei der Regenquantität werden beide Aeste durch das Hervortreten der secundären Extreme beinahe gleich, bei der Regenhäufigkeit wird nur der längere aufsteigende Ast der jährl. Tagescurve mehrfach gekrümmt, der absteigende fällt kurz und steil ab.

3. Täglicher Gang der Regenintensität. Die Intensität des Regenfalles (Regenmenge pro Stunde) hat einen mit der Regenquantität übereinstimmenden tägl. Gang. Die stärksten Regen fallen nach dem Temperaturmaximum im Ganzen mit einer stündl. Menge von 0·79 Mm. (im Sommer 1·28 Mm.), die schwächsten nach Mitternacht mit 0·47 Mm. Die grösste stündl. Regenmenge in der 20jähr. Periode fiel im August 1855 zwischen 4—5 h. p. m. mit 29·1 Mm. Ein zweites und ein drittes Maximum der Regenintensität tritt noch gegen 10 h. Morgens und Abends, ein zweites u. drittes Minimum um Mittag und gegen 8 h. Abends ein. Die Amplitude ist am grössten im Sommer und im Frühling 0·5 Mm., am kleinsten im Herbst und Winter 0·21 und 0.26 Mm.

4. Täglicher Gang der Regenwahrscheinlichkeit. Derselbe ist übereinstimmend mit dem täglichen Gang der Regenhäufigkeit. Am grössten ist die Regenwahrscheinlichkeit im Mittel des

ganzen Jahres zur Zeit der grössten Temperaturabnahmen zwischen 6 und 8 h. Abends ·085 und am kleinsten 2—3 h. nach Mitternacht ·069; der Unterschied beträgt ·016; im Herbst wird jedoch die Regenwahrscheinlichkeit in den Morgenstunden 7—8 h. mit ·086, im Winter um Mittag mit ·089 und im Sommer Nachmittag 3—5 h. mit ·094 am grössten.

5. Temperatur und Regenfall. Ein Vergleich der in der Tabelle VI gegebenen Daten über die stündlichen Aenderungen der Lufttemperatur mit dem täglichen Gang des Regenfalles zeigt, dass für diesen die Momente der kleinsten und grössten Temperatur, dann die Momente der grössten Zu- und Abnahmen der Temperatur während des Tages von Wichtigkeit sind. In der täglichen Regenperiode steht das Morgen- oder das vormittägliche Maximum der Häufigkeit und Quantität des Regens mit dem Temperaturminimum, das nachfolgende Mittagsminimum mit den grössten Temperaturzunahmen, das nachmittägliche Regenmaximum mit dem Temperaturmaximum und das Abendmaximum des Regens mit den grössten Temperaturabnahmen in Verbindung.

Das Morgenmaximum des Regenfalles hat seine Entstehung den Nebeln und Wolken, welche sich zur Zeit des Temperaturminimums in Folge der starken Erkaltung der Erdoberfläche bilden, zu verdanken. Es trifft 2—3 Std. nach dem Temperaturminimum ein. Im Herbst, wo die Morgennebel besonders stark und zahlreich sind, erreicht die Regenhäufigkeit zu dieser Zeit ihren höchsten Werth.

Mit aufsteigender Sonne werden die Nebel und Wolken aufgelöst und es erfolgt etwa nach 9 h. a. m., um welche Zeit die Lufttemperatur im raschesten Zunehmen begriffen ist, eine Abnahme des Regens sowohl seiner Quantität als seiner Häufigkeit nach, welche im Ganzen bis zum Mittag dauert und besonders stark im Frühling wird. Das nicht genug deutliche Hervortreten dieser Extreme im Sommer wäre etwa auf das Erscheinen von nur schwachen Morgennebeln und hauptsächlich auf den rascheren Temperaturgang in dieser Jahreszeit zurückzuführen.

Vom Mittag an nehmen Regenhäufigkeit und Regenmenge bis zum Temperaturmaximum sehr rasch zu in Folge des aufsteigenden Luftstroms, der sich mit steigender Temperatur bildet und Wasserdampf in höhere Luftschichten führt, wo derselbe leicht kondensirt wird. Das Maximum erreicht die Regenhäufigkeit gleichzeitig mit dem Temperaturmaximum um 3 h. Nachmittag, die Regenquantität mit schon beginnender Abkühlung der unteren Luftschichten einige

Zeit danach zwischen 4 bis 5 h. Bei der Regenquantität ist dieses Maximum das ganze Jahr hindurch bei der Regenhäufigkeit nur im Sommer, wo der aufsteigende Luftstrom am kräftigsten entwickelt ist, das Hauptmaximum.

Vom nachmittäglichen Maximum nehmen anfangs bei langsam sinkender Temperatur die Häufigkeit und Quantität des Regens durch einige Zeit ab (die erstere bis gegen 5 h., die letztere bis 8 h. Abends); fangen aber an zu steigen, sobald die Temperaturabnahmen grösser werden. Durch die grössten Temperaturabnahmen, welche von 6—8 h. Abends erfolgen, wird das 3. Maximum der Häufigkeit und der Quantität des Regens erzeugt, indem die Temperatur bei dem raschen Gang um diese Zeit oft unter den Thaupunkt sinkt. Das Maximum der Regenhäufigkeit, welches im Frühling, wo die Abkühlung der Atmosphäre in Folge starker Wärmestrahlung besonders gross ist und auch im Mittel des ganzen Jahres zum Hauptmaximum wird, tritt mit den grössten Temperaturabnahmen zwischen 7 und 8 h. Abends gleichzeitig ein; das secundäre Maximum der Niederschlagsmenge erscheint einige Zeit danach zwischen 9—10 h. Abends. Von diesem Abendmaximum nehmen die Niederschläge während der Nacht unter Einwirkung des herabsteigenden Luftstroms rasch und ununterbrochen bis zum Eintritt des Hauptminimums ab, das einige Zeit nach Mitternacht und bei der Regenhäufigkeit wie die sämmtlichen Extreme überhaupt früher eintrifft, als bei der Regenquantität.

II.

Im Nachfolgenden werden die älteren stündlichen Regenmessungen zu Prag nebst den bearbeiteten Messungen an den oben genannten Orten, Bern, Wien etc. einer näheren Betrachtung unterzogen, um zu sehen, wie weit verlässliche Resultate auch kürzere Beobachtungsreihen liefern und wie sich der tägliche Gang des Regenfalles auch anderorts gestaltet.

Prag. Die stündlichen Regenmessungen an der Sternwarte für die Periode 1850—1859 sind von Kreil „Klimatologie von Böhmen" bearbeitet worden. Es wurden pag. 196—199 stündliche Mittelwerthe der Regenquantität sowohl für die einzelnen Monate als auch für die Jahreszeiten berechnet; die letzteren Werthe wurden durch die Bessel'sche Formel ausgeglichen; zur Ausgleichung der Monatswerthe sind nur die Constanten dieser Formel bis zum 3. Gliede pag. 447 angegeben worden. Im täglichen Gang der Regenmenge fand Kreil

in jeder Jahreszeit 2 Maxima um Mitternacht und in den Nachmittagsstunden und 2 Minima in den früheren Morgen- und den späteren Abendstunden und berechnete, dass die Tagesschwankung (Unterschied zwischen dem Nachmittagsmax. und Abendmin.) 2·6mal grösser ist, als die Nachtschwankung. Die Bestimmung der Extreme ist jedoch nicht ganz genau; bei aufmerksamer Durchsicht der von Kreil pag. 197—198 berechneten Daten findet man mit Ausnahme des Sommers in allen Jahreszeiten noch ein 3. Max. am Morgen und ein 3. Minimum um Mittag (im Winter um Mitternacht). Es ergeben sich dann für die Eintrittszeiten der Extreme folgende Epochen:

	1. Max.	2. Max.	3. Max.	1. Min.	2. Min.	3. Min.
Winter	12—1 h. p.	4—5 h. a.	8—9 h. p.	Mittern.	8—9 h. a.	5—6 h. p.
Frühling	3—4 p.	Mittern.	5—6 a.	9—10 a.	8—9 p.	3—4 a.
Sommer	3—4 p.	12—1 a.	—	5—6 a.	9—10 p.	—
Herbst	3—4 p.	8—9 a.	10—11 p.	2—3 a.	Mittag	8—9 p.

Man ersieht, dass die 10jährigen Daten die Anzahl der Extreme und die Eintrittszeit des Hauptmaximums ebenso bestimmt erscheinen lassen wie die 20jährigen; bei der Eintrittszeit des Hauptminimums und der übrigen secundären Extreme sind noch bedeutende Verfrühungen oder Verspätungen zu beobachten. Im Sommer treten auch nach den 10jährigen wie nach den 20jähr. Daten die vormittäglichen Extreme nicht deutlich hervor und dieses mag vielleicht neben dem Umstand die Extreme im täglichen Gang der Niederschlagsmenge in Nacht- und Tagesextreme theilen zu können, Kreil bewogen haben, die Vormittagsextreme (Morgenmaximum und Mittagsminimum) unbeachtet zu lassen.

Bern. Die stündlichen Aufzeichnungen der Niederschlagsmenge an der Sternwarte nach einem Wild'schen Registrirapparat für die Periode 1864—1873 hat H. Prof. Dr. A. Forster in den „Schweizerischen meteor. Beobachtungen 1872" zusammengestellt. Aus dem vorhandenen Beobachtungsmaterial hat Herr Forster 8jährige Mittelwerthe der Regenhäufigkeit, Quantität und Intensität für die Jahreszeiten und das Jahr gebildet, dieselben zur Zeichnung von Curven verwendet und dann die Eintrittszeiten der Hauptextreme bestimmt. Im Ganzen ergab sich für den Eintritt des Minimums der Häufigkeit, Quantität und Intensität des Regens 2 h. Nachmittag, für den Eintritt des Maximums der Regenhäufigkeit 7 h. Morgens, des Hauptmaximums der Quantität und Intensität des Regens 9 h. Abends.

Die vom Herrn Forster gegebenen Daten habe ich früher einer einfachen Ausgleichungsrechnung unterzogen und dann erst zur gra-

phischen Darstellung des tägl. Ganges des Regenfalles zu Bern und zur Bestimmung der Extreme benützt. Wie in Prag treten auch hier im tägl. Gange sowohl der Regenhäufigkeit als der Regenquantität neben den Hauptextremen noch secundäre Extreme ganz deutlich hervor. Den ausgeglichenen Daten nach erhält man in den einzelnen Jahreszeiten und im Mittel des ganzen Jahres für die Grösse der Extreme und ihre Eintrittszeiten folgende Resultate.

Regenquantität

	1 Max.	1 Min.	Ampl.	2 Max.	2 Min.	Ampl.	1 Max.	1 Min.	2 Max.	2 Min.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	h	h	h	h
Winter	9·10	4·42	4·68	8·76	6·96	1·80	9—10p.	2—3p.	7—8a.	2—3a
Frühling	14·53	6·16	8·37	9·68	8·54	1·14	8— 9p.	1—2p.	8—9a.	7—8a.
Sommer	15·95	7·60	8·35	13·11	11·38	1·73	8— 9p.	Mittag	6—7a.	3—4a.
Herbst	10·82	5·89	4·93	8·27	7·15	1·12	9—10p.	1—2p.	6—7a.	3—4a.
Jahr	48·91	25·74	23·17	38·38	36·30	2·08	8— 9p.	1—2p.	6—7a.	3—4a.

Regenhäufigkeit

	1 Max.	1 Min.	Ampl.	2 Max.	2 Min.	Ampl.	1 Max.	1 Min.	2 Max.	2 Min.
	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
Winter	12·54	8·72	3·82	10·97	10·12	0·85	9—10a.	6—7p.	9—10p.	12—1a
Frühlg.	14·63	10·28	4·35	14·47	13·38	1·09	10—11p.	2—3p.	5— 6a.	3—4a.
Som.	11·00	6·88	4·12	10·59	10·32	0·27	4— 5a.	Mittag	10—11p.	12—1a.
Herbst	11·50	8·66	2·84	9·85	9·19	0·66	7— 8a.	1—2p.	9—10p.	Mittern.
Jahr	47·81	35·71	12·10	45·41	44·19	1·22	6— 7a.	1—2p.	10—11p.	12—1a.

In den Nachmittagstunden einiger Jahreszeiten werden neben den hier angeführten Extremen noch ein 3. Maximum und 3. Minimum der Regenquantität und Häufigkeit beobachtet, die auch in dem Verlauf der Tagescurven für das ganze Jahr (Tafel II.) zwischen 5 bis 7 h. pm. angedeutet werden. Bemerkenswerth und für die tägliche Periode des Regenfalles in Bern charakteristisch ist, dass die Hauptextreme zu einer Zeit auftreten, wo in Prag Nebenextreme zu erscheinen pflegen und dass das Nachmittagsmaximum, das sich in Prag und an anderen Orten als erstes, bei der Regenhäufigkeit als 2. kennzeichnet, hier zum 3. Maximum herabsinkt oder gar verschwindet. Das Hauptminimum sowohl der Quantität als Häufigkeit des Regens fällt auf 1—2 h. Nachmittag (im Sommer etwas früher), das Hauptmax. der Quantität auf 8—9 h. Abends, das Häufigkeitsmaximum, welches in seinem Eintreffen viel unbeständiger ist als das Quantitätsmaximum, im Ganzen auf 6-7 h. Morgens. Ein zweites Minimum der Regenquantität und Häufigkeit beobachtet man (das letztere 1 St., das erstere 3 Std.) nach Mitternacht und ein 3. ganz

unbedeutendes noch gegen 7 h. Abends. Das 2. Maximum der Regenquantität fällt mit dem Hauptmax. der Regenhäufigkeit um 6—7 am. zusammen, und das 2. Maximum der Regenhäufigkeit um 10—11 h. Abends folgt dem absoluten Regenquantitätsmaximum einige Zeit nach; das 3. unbedeutende Maximum wird um 5 h. pm. beobachtet.

Es scheinen hier das rascheste Steigen und Fallen der Temperatur auf den täglichen Gang des Regenfalles den grössten Einfluss auszuüben; denn das Hauptminimum der Quantität und der Häufigkeit des Niederschlages entwickelt sich bei steigender Temperatur einige Zeit nach den grössten Temperaturzunahmen (10—11 h. a.) und das Hauptmaximum der Regenquantität mit einem 2. Max. der Häufigkeit, das vom 1. Max. wenig verschieden ist, bei sinkender Temperatur unmittelbar nach den grössten Temperaturabnahmen (7 bis 8 h. p.), während das 1. Häufigkeitsmaximum in Folge der Morgennebel kurz nach dem Temperaturminimum zum Vorschein kommt. Im Ganzen nehmen hier nach dem Temperaturminimum mit steigender Temperatur Regenmenge und Häufigkeit ab und mit fallender Temperatur zu bis einige Zeit nach den grössten Temperaturabnahmen, erstere bis 9 h., letztere bis 11 h. Abends. Häufigkeit und Quantität der Niederschläge befinden sich den ganzjähr. Daten zufolge durch 12 Stunden während des Tages über dem Mittelwerth, diese von 5 h. p. — 3 h. a. und $5^1/_2$—$7^1/_2$ h. a., jene von 9 h. p. — 9 h. a. Am häufigsten regnet es hier und fallen auch die grössten Regenmengen während der Nachtzeit. Es ist die Regenmenge, welche von 6 h. Abends bis 5 h. Morgens fällt, um 14% (43 gg. 57) und die Regenhäufigkeit von 10 h. Abends bis 9 h. Morgens um 8% (46 gg. 54) grösser, als zu der anderen Tageshälfte.

Der Verlauf der Curven ist trotz der kurzen Beobachtungszeit auch für die Jahreszeiten ein regelmässiger. Der wesentlichste Unterschied im Verlauf der ganzjährigen Quantitäts- und Häufigkeitscurve besteht darin, dass, da im tägl. Gang der Quantität die Zeitdifferenz zwischen Hauptmin. und Max. 7, in dem der Häufigkeit 17 Stunden beträgt, bei dieser der absteigende bei jener der aufsteigende Ast der Curve sehr steil wird. Ein anderer Unterschied im Verlaufe der beiden Curven besteht wie in Prag noch darin, dass bei der Quantitätscurve die sec. Extreme auf beide Aeste gleich vertheilt sind, bei der Häufigkeitscurve sich alle im aufsteigenden Aste vorfinden.

Zechen. Zweistündliche Regenmessungen für die Periode 1857 bis 1871 von Gube ausgeführt nach einem Regen- und Schneemesser, die in Gube „Ergebnisse der Beobachtungen von Verdunstung und

Niederschlag Berlin 1864" beschrieben worden sind. Die aus diesen Messungen berechneten Mittelwerthe der Häufigkeit, Quantität und Dichtigkeit der Niederschläge für die Jahreszeiten hat Herr Dr. G. Hellmann in der Zeitschrift der öster. Gesellschaft f. Meteorologie Bd. 11 veröffentlicht und zur Ausgleichung derselben die Bessel'sche Formel angewandt. Die ausgeglichenen Daten ergeben für die Eintrittszeiten der Extreme in den einzelnen Jahreszeiten folgende Epochen:

Regenquantität.

	1. Maximum	1. Minimum	2. Maximum	2. Minimum
		h	h	
Winter	10—Mittg.	6— 8 a.	2—4 a.	10—Mittern.
Frühling	6—8 p.	8—10 a.	4—6 a.	2— 4 a.
Sommer	2—4 p.	12— 2 a.	6—8 a.	8—10 a.
Herbst	12—2 a.	6— 8 p.	2—4 p.	8—10 a.
Jahr	4— 6 p.	8—10 a.	6—8 a.	12— 2 a.

Regenhäufigkeit.

	1. Maximum	1. Minimum	2. Maximum	2. Minimum
	h		h	h
Winter	6—8 p.	10—Mittern.	4—6 a.	6— 8 a.
Frühling	6—8 p.	10—Mittg.	4—6 a.	12— 2 a.
Sommer	4—6 a.	12—2 a.	6—8 p.	8—10 a.
Herbst	2—4 a.	6— 8 p.	2—4 p.	8—10 a.
Jahr	4—6 a.	10—Mittern.	6—8 p.	8—10 a.

Secundäre Extreme werden noch beobachtet bei der Regenquantität: im Winter 3. Max. um 8 h. p., 3. Minimum um 4 h. p.; bei der Regenhäufigkeit: im Winter 3. Max. um Mittag, 3 Minimum um 2 h. p.; im Sommer 3. Max. um 2 h. p., 3. Min. 4 h. p. Das Nichtvorhandensein dieser 3. Extreme in den übrigen Jahreszeiten wird wohl, da die Unterschiede zwischen denselben gering sind, auf Rechnung der zweistündlichen Regenangaben zu setzen sein. Der tägliche Gang des Regenfalles zu Zechen hat mit demjenigen zu Prag eine grosse Ähnlichkeit. Unterschiede finden statt in der Eintrittszeit des Hauptminimums der Regenquantität um 10 h. a. und des Hauptmaximums der Regenhäufigkeit um 6 h. a. während in Prag zu diesen Zeiten nur secundäre Extreme zu beobachten sind.

Das Hauptmaximum der Regenquantität erscheint im Ganzen nach dem Temperaturmaximum um 4-6 h. p. und schwankt zwischen

Mittag im Winter und 8 h. p. im Frühling, wo es mit den grössten Temperaturabnahmen zusammenfällt; das 2. Maximum tritt nach dem Temperaturminimum zwischen 6—8 h. a. ein. Die beiden Minima, die sich nur wenig in ihrer Grösse unterscheiden, so dass bald das eine, bald das andere zum Hauptminimum wird, erscheinen um Mitternacht (auch 2 Stunden vor oder 2 Std. danach) und zwischen 8 bis 10 h. am. Die Eintrittszeiten der Extreme der Regenhäufigkeit schwanken weniger als die Eintrittszeiten der Quantitätsextreme. Die Maxima fallen mit dem Temperaturminimum um 6 h. a. und mit den grössten Abkühlungen der Atmosphäre um 8 h. p. zusammen. Im Mittel des ganzen Jahres ist das Morgen-, im Winter und Frühling das Abendmaximum das Hauptmaximum. Diese Erscheinung, dass die grösste Regenhäufigkeit während des Tages im Frühling, wo die Wärmestrahlung sehr gross ist, Abends zu gleicher Zeit mit den grössten Abkühlungen der Atmosphäre oder einige Zeit danach erscheint, wird an allen 3 Orten Prag, Bern und Zechen beobachtet.

Wien. Vorhanden sind stündliche Regenaufzeichnungen eines Kreil'schen Autographen für die Periode 1853—56, welche in den Jahrbüchern der k. k. Centralanstalt für Meteorologie Bd. V.—VIII. veröffentlicht wurden. Die Bearbeitung dieser Daten für die wärmere Jahreshälfte (April—October umfassend 30 Monate) hat Herr Dr. J. Hann „Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wissensch. 1881 Februarheft II." gegeben. Es wurden Mittelwerthe der Quantität, Häufigkeit, Intensität und Wahrscheinlichkeit des Regens berechnet; die Ausgleichung der beobachteten Werthe geschah in der Weise, dass ein jeder Werth mit der Hälfte seiner beiden Nachbarwerthe zu einem Mittel vereinigt wurde. Herr Hann war der erste Meteorolog, der auf Grund der stündlichen Regenaufzeichnungen zu Wien in der täglichen Regenperiode mehrere Extreme und zwar in der Periode der Regenquantität 3 Maxima und 3 Minima und in der Periode der Regenhäufigkeit 2 Maxima und 2 Minima nachgewiesen hatte. Den ausgeglichenen Daten zufolge ergaben sich für die Eintrittszeiten dieser Extreme folgende Epochen:

Regenquantität.

	1. Max.	1. Min.	2. Max.	2. Min.	3. Max.	3. Min.
Sommerhalbjahr	2-3 hp.	4-5 ha.	Mttrn.-1h.	11-Mittg.	8-9 ha.	10-11 hp.

Regenhäufigkeit.

	1. Max.	1. Min.	2. Max.	2. Min.
Sommerhalbjahr . .	4—5 ha.	Mittag	5—6 hp.	11—Mittern.

Die Regenquantität zeigt einen mit Prag ähnlichen tägl. Gang mit dem Unterschied, dass das 2. Max. und das 3. Minimum gegen Prag etwas verspätet erscheinen; der tägliche Gang der Regenhäufigkeit mit dem Hauptmaximum am Morgen und dem Minimum um Mittag schliesst sich mehr an Bern als an Prag an. Die Verspätung des 2. Max. (Abendmax.) in der täglichen Periode der Quantität der Niederschläge bis auf Mitternacht und das nicht genug deutliche Hervortreten eines 3. Maximums der Regenhäufigkeit um die Zeit der grössten Temperaturabnahmen (angedeutet um 10 h. p.) wird wohl auf die Kürze der Beobachtungszeit zurückzuführen sein.

Modena. $2^1/_2$jährige autographische Aufzeichnungen des Niederschlages (Sommer 1878— Herbst 1880) publicirt von Herrn Prof. D. Ragona „Andamento annuale e diurno delle precipitacione" Roma 1881. Das Nöthige über die Extreme in der tägl. Regenperiode zu Modena entnehmen wir, da uns das genannte Werk nicht zugänglich war, aus Hanns Zeitschrift der öster. Gesellschaft f. Meteor. 1881 pag. 517. Es erscheinen in der tägl. Periode der Regenquantität zu Modena 3 Max. und 3 Min. nahe zu denselben Zeiten wie in Prag. Das Hauptmax. tritt gegen 5 h. Nachmittag ein, das Morgenmax. um 6—7 h., das Abendmax. um 11 h.; das Hauptminimum wird um 2 h. nach Mitternacht, ein 2. um 11 h. Vormittags und ein 3. Minimum um 8 h. Abends beobachtet.

III.

Zum Schlusse werden noch die Gesammtmittel des Regenfalles an den angeführten meteorologischen Stationen in einer Übersichtstabelle zusammengestellt und daraus für den täglichen Gang des Regenfalles einige Resultate abgeleitet.

Die geographische Lage der hier bei Bestimmung der täglichen Regenperiode über einem Theil von Mitteleuropa in Betracht kommenden Orte und ihre Höhe über dem Meere ist folgende:

Zechen	51° 40′	N	16° 43′	E. v. Gr.	104	Met. ü. d. M.
Prag	50° 5′	„	14° 26′	„	201	„
Wien	48° 14′	„	16° 23′	„	194	„
Bern	46° 57′	„	7° 26′	„	572	„

In die Übersichtstabelle wurden die stündlichen Jahreswerthe der Quantität, Häufigkeit und Intensität des Regenfalles aufgenommen und dann auch zur Zeichnung von Curven, welche den täglichen

TABELLE VII.
Täglicher Gang des Regenfalles.

Stunden	Regenquantität				Regenhäufigkeit				Regenintensität			
	Prag 20 J.	Zechen 15 J.	Bern 8 J.	Wien 5 J.	Prag 20 J.	Zechen 15 J.	Bern 8 J.	Wien 5 J.	Prag 20 J.	Zechen 15 J.	Bern 8 J.	Wien 5 J.
	mm	mm	mm	mm	h	h	h	h	mm	mm	mm	mm
Mittern. —1	14·5	21·2	43·8	**12·6**	25·7	28·3	44·2×	18·4	0·56	0·75	0·99	**0·68**
1—2	12·9	20·6×	41·2	11·4	25·6	28·8	45 0	19·5	0·51	0·72	0·91	0·58
2—3	12·5×	20·9	37·9	10·0	25·2	30·0	45·9	20·6	0·50	0 69	0·82	0·49
3—4	12·5×	21·3	36·3×	9·2	25·1×	31·3	46·4	21·8	0·50	0·68	0 78×	0·42
4—5	12·6	21·7	36·6	8·5×	25 6	32·2	46 9	23·2	0·49×	0 67×	0·80	0·36×
5—6	13·5	22·2	38·2	9·0	27·1	**32·8**	47·4	**23·4**	0·50	0·68	**0·81**	0·38
6—7	14·2	22·2	**38·4**	10·0	27·9	31·5	**47·8**	22·2	0·51	0·70	**0·81**	0·45
7—8	**15·3**	**22.3**	36·8	10·9	28·1	30·0	46·5	20·6	**0·54**	**0 74**	0·80	0·53
8—9	**15·3**	21·2	35·2	**11·2**	28·5	29 6	43·9	18·8	0·53	0·72	0·80	**0·60**
9—10	14·9×	20·2×	33·8	10·4	**28·6**	29·2×	42·2	18·2	0·52×	0·69	0·80	0·57
10—11	15·4	20·8	31·0	9·4	28·1	29·3	40·1	17 6	0·55	0·64×	0·77	0·53
11—12	16·3	21 2	29·0	8·7×	27·5×	29·3	37·9	16·8×	0·59	0·72	0·76	0·51×
Mittag —1	16·9	22·5	26·9	11·0	27·6	29·4	37·6	16 8×	0 61	0·76	0·73	0·64
1—2	19 2	24·1	25·8×	17·5	28·7	29·5	35·7×	17·2	0 67	0·82	0·72×	1·00
2—3	22·1	25·4	27 7	**21·7**	**29·3**	29·7	36·8	18·0	0·75	0·85	0·77	**1·24**
3—4	**22.9**	26·2	32·5	19·6	29·0	29·8	37·4	19 0	**0·79**	0·87	0·87	1·05
4—5	22·5	26·4	37·7	15·5	28·7×	30·0	39·2	20·8	0·78	**0·88**	0·96	0·75
5—6	21·2	**26·6**	38·6	13·5	29·8	30·1	**39·5**	**21·4**	0·71	**0·88**	0·98	0·63
6—7	19·5×	25·8	39·9	12·3	**31·2**	31·0	39·4×	20·4	0·62×	0·83	1·01	0·60
7—8	19 5×	24·9	45·9	11·4	30·3	**32.2**	41 3	18.8	0·64	0·77×	1·11	0·60
8—9	**19·7**	24·4	**48·9**	10·8	28·9	30·9	43·6	18·6×	**0·68**	0·79	**1·12**	0·58
9—10	18·9	24·0	47·0	9·6	28·7	29·5	44·9	**19·2**	0·66	**0·82**	1·05	0·50
10—11	18·4	22·9	46·3	8·9×	28·2	28·8	**45·4**	18 4	0·65	0·79	1·04	0·44×
11—12	17·0	21·7	45·6	10·8	26·7	27·7×	44·6	17·6×	0·63	0·78	1·02	0·61
Mittel	17·0	22·9	37·5	11·8	27·9	30 0	42·4	19·5	0·60	0·76	0·88	0·62

Gang desselben nach Quantität und Häufigkeit an den genannten Orten durch Abweichungen vom Mittelwerthe darstellen, benützt. Die Daten für Modena konnten nicht verwerthet werden; für Wien wurden die halbjährigen Daten der wärmeren Jahreshälfte (April—October) angehörend genommen.

Diese in der Tabelle VII zusammengestellten Daten stellen nicht die aus den Regenmessungen direkt abgeleiteten rohen, sondern die bereits ausgeglichenen Mittel dar. Die Ausgleichung geschah nach einem von Herrn Dr. Hann bei der Berechnung des tägl. Ganges des Regenfalles in Wien befolgten Verfahren den beobachteten Werth mit der Hälfte seiner beiden Nachbarwerthe zu einem Mittel zu vereinigen. Die stündlichen Werthe für Zechen sind aus den nach der Bessel'schen Formel ausgeglichenen 2 stündlichen Daten durch graphische Interpolation erhalten worden.

Des besseren Vergleiches wegen mit Bern und Wien sind in der Übersichtstabelle für Prag nicht die mittels der Bessel'schen Formel, sondern die nach dem angedeuteten Verfahren ausgeglichenen Werthe gegeben, welche schon auch ganz regelmässig verlaufen und den tägl. Gang des Regenfalles mit ziemlicher Genauigkeit darstellen, so dass zwischen den nach beiderseitigem Verfahren gewonnenen Resultaten nur in der Eintrittszeit der Extreme einige kleinen Differenzen bestehen.

Die bisherigen Betrachtungen und Zusammenstellungen über den täglichen Gang des Regenfalles an den genannten Orten haben zu nachstehenden Ergebnissen geführt.

Der tägliche Gang sowohl der Quantität als auch der Häufigkeit des Regenfalles zeigt mehr oder minder deutlich 3 Maxima und 3 Minima, welche zu nachfolgenden Epochen auftreten.*)

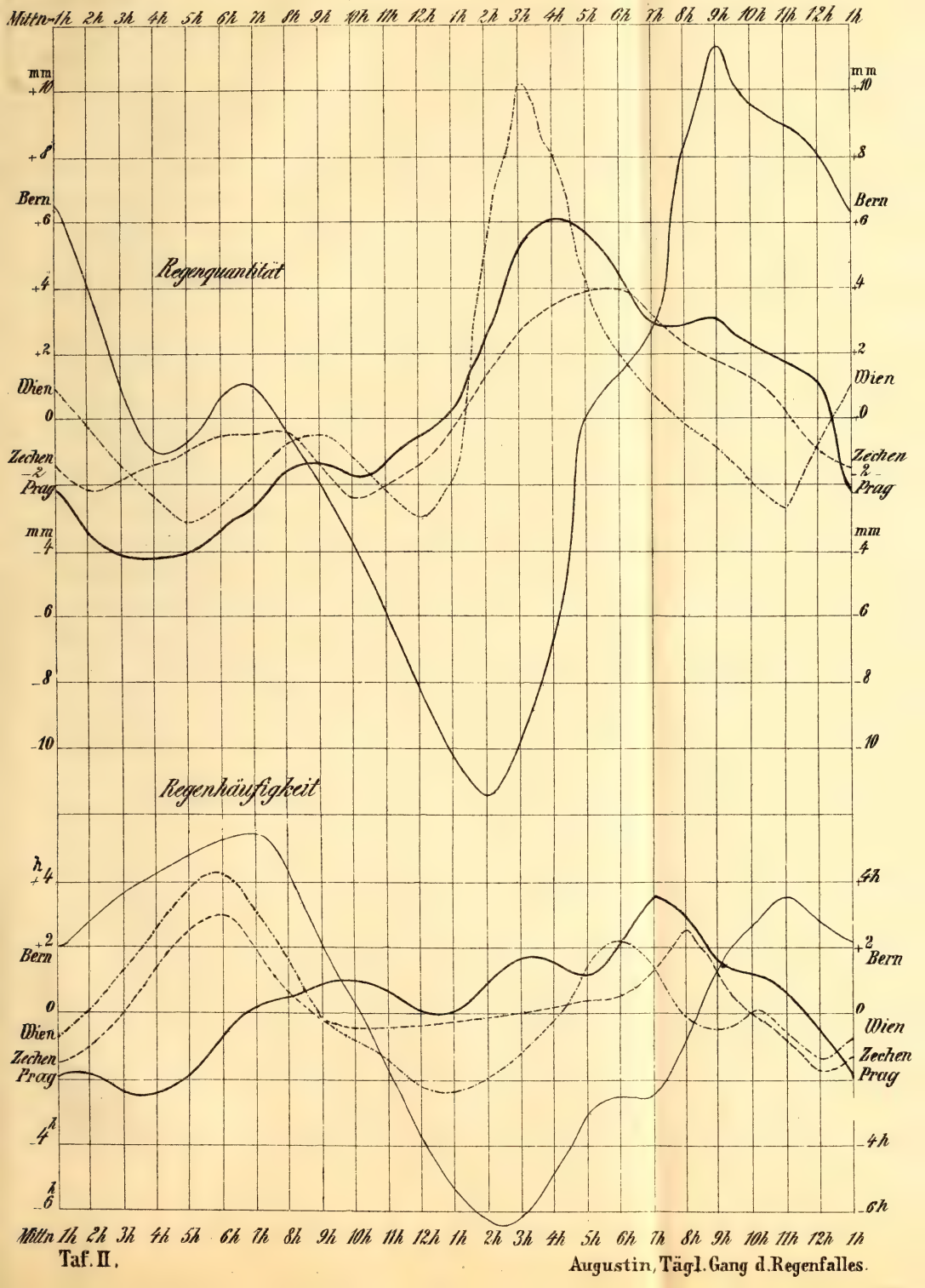
1. Minimum. Dieses erscheint im Mittel aller Stationen bei der Regenhäufigkeit in der Zeit von Mitternacht bis 1 h., bei der Regenquantität etwas später 2—3 h. nach Mitternacht. Es ist an der Mehrzahl der Stationen das Hauptminimum sowohl im tägl. Gang der Quantität als der Häufigkeit des Regenfalles; nur in Bern bleibt es stets ein secundäres Minimum.

1. Maximum. Im Mittel tritt dasselbe mit oder einige Zeit nach dem Temperaturminimum ein bei der Regenhäufigkeit im Ganzen etwas früher um 6—7 h. a. als bei der Regenquantität um 7—8 h. a.

*) Die Extreme werden nach der Zeit ihres Erscheinens von Mitternacht an gezählt.

Täglicher Gang des Regenfalles

zu Prag ____ zu Bern ____ zu Wien ____ zu Zechen



Taf. II.

Augustin, Tägl. Gang d. Regenfalles.

Seine Eintrittszeit schwankt bei der Quantität zwischen 6—10 h. a., bei der Häufigkeit zwischen 5—9 h. a. Das Maximum der Quantität ist überall das ganze Jahr hindurch secundär, das der Regenhäufigkeit nur im Frühling, sonst ist es mit Ausnahme Prags an allen den genannten Orten das Hauptmaximum.

2. Minimum. Dieses erscheint sowohl im täglichen Gang der Regenquantität als der Regenhäufigkeit im Ganzen um Mittag (auch 2 Std. Vor- oder 2 Std. Nachmittag). In Bern ist es stets das Hauptminimum des gesammten Regenfalles, an den übrigen Orten nur Zeitweise entweder bei der Quantität oder der Häufigkeit; sonst bleibt es secundär.

2. Maximum. Dieses Maximum wird im Mittel aller Stationen bei Quantität und Häufigkeit des Regenfalles beinahe gleichzeitig und zwar einige Zeit nach dem Temperaturmaximum zwischen 4 und 5 h. Nachmittag (frühestens um 3 h., spätestens um 6 h.) beobachtet. Mit Ausnahme Berns ist es an allen Stationen und in allen Jahreszeiten das Hauptmaximum der Regenquantität, das der Regenhäufigkeit nur zuweilen im Winter und im Sommer. In Bern verschwindet es entweder oder sinkt zum 3. Maximum herab.

3. Minimum. Dieses tritt bald nach dem 2. Maximum im Ganzen etwa um 7 h. p. ein. Es wird nur zuweilen im Herbst zum Hauptminimum der Regenhäufigkeit; übrigens ist es unbedeutend und verschwindet öfter.

3. Maximum. Im Mittel erscheint dasselbe bei der Regenhäufigkeit zwischen 8 und 9 h. Abends, bei der Regenquantität eine Stunde später zwischen 9 und 10 h. Es wird wohl auf die grössten Abkühlungen der Atmosphäre, welche im Ganzen um die Zeit von 7—8 h. p. erfolgen, zurückzuführen sein, und ist grösstentheils sowohl bei der Häufigkeit als der Quantität des Regens secundär; als Hauptmaximum tritt es auf im täglichen Gang der Quantität des Regens zu Bern und in dem Gang der Häufigkeit zu Prag; im Frühling ist das Abendmaximum der Regenhäufigkeit allerorts das Hauptmaximum.

Wenn auch die Anzahl der Extreme und ihre Eintrittszeiten im täglichen Gang des Regenfalles an den genannten Stationen im Ganzen nahe die gleichen sind, so ist dieser Gang dennoch nicht übereinstimmend, sondern verschieden in Folge der ungleichen Vertheilung der Hauptextreme, namentlich der Maxima. Der tägliche Gang der Regenhäufigkeit wird von dem der Regenquantität besonders dadurch abweichend, dass sich in jenem das Hauptmaximum grössten-

theils Morgens in diesem aber Nachmittag einstellt. Betrachtet man die Erscheinungen des Regenfalles Quantität und Häufigkeit an den angeführten Orten gesondert, so findet man, dass sich bei beiden ein doppelter tägl. Gang kundgibt.

Es erscheinen in der (Tafel II) tägl. Periode der Regenquantität als Hauptextreme entweder wie in Prag das Morgenminimum (1.) und das nachmittägliche Maximum (2.), oder wie in Bern das Mittagsminimum (2.) und das Abendmaximum (3.). Im ersten Falle nimmt die Niederschlagsmenge mit der Lufttemperatur im Ganzen zu und ab mit Unterbrechungen zur Zeit oder nach den grössten Wärmezunahmen und Wärmeabnahmen. Im zweiten Falle nimmt umgekehrt die Niederschlagsmenge im Ganzen ab und zu, während die Temperatur zu und abnimmt; erst von der Erreichung des Hauptmaximums an (einige Zeit nach den grössten Wärmeabnahmen) nimmt auch hier die Niederschlagsmenge mit sinkender Temperatur ab. Unterbrechungen erfolgen um das Minimum und nach dem Maximum der Lufttemperatur. Während die beiden Aeste der täglichen Regenquantitätscurve für Prag nahe gleich lang sind, erscheint der aufsteigende Ast der Quantitätscurve für Bern bedeutend kürzer und steiler als der absteigende.

Der tägliche Gang der Regenhäufigkeit an den genannten Stationen ist hauptsächlich desshalb nicht übereinstimmend, weil an einigen (Prag) das Hauptminimum um Mitternacht und das Hauptmaximum Abends, an anderen (Bern) das Hauptminimum Mittags und das Hauptmaximum Morgens auftritt. An beiden Orten ist der aufsteigende Ast der täglichen Regenhäufigkeitscurve verhältnissmässig sehr lang und mehrfach gekrümmt, der absteigende dagegen kurz und steil.

Das Verhältniss der Hauptextreme in der Vertheilung der stündlichen Jahressummen der Niederschlagsmenge auf den Tag ist im Mittel aus 3 Stationen = 1·70. Von den Jahreszeiten hat der Frühling das grösste 2·25 und Herbst das kleinste Verhältniss = 1·60. Überhaupt ist dieses Verhältniss in den Jahreszeiten mit grösserer täglichen Wärmeschwankung Frühling und Sommer grösser, als im Herbst und Winter. Das Verhältniss zwischen den tägl. Hauptextremen der Regenhäufigkeit beträgt im Ganzen 1·30; und ist am grössten im Sommer = 1·47, am kleinsten im Herbst = 1·30.

47.

Berechnung des Endomersions-Objectives für Fernrohr- und Mikroskopobjective.

Vorgetragen von Professor **K. W. Zenger** am 9. December 1881.

In einer vorgängigen Abhandlung habe ich gezeigt, dass eine vollkommene Achromatisirung der Fernrohr- und Mikroskopobjective möglich sei, wenn man Flüssigkeiten oder Gemenge derselben anwendet, deren Zerstreuung für die verschiedenen Farbenstrahlen des Spectrums von A bis H gleichmässig zunimmt, wie bei Crownglas oder Bergkrystall oder sonst einem weniger zerstreuenden Mittel.

Die absolute Achromasie wurde erzielt durch Mischung ätherischer und fetter Öle und die Nachtheile der Anwendung von Flüssigkeiten insbesondere bei Fernrohrobjectiven durch Vermischung mit passenden Salzen der Ölsäurereihe behoben, da diese die Eigenschaft haben, dieselben in nahezu feste oder gallertartige, glasartige, homogene und farblosdurchsichtige Substanzen zu verwandeln.

Die Bedingungsgleichung der absoluten Achromasie wurde dargestellt durch die Gleichung:

$$\frac{B'-A'}{B-A} = \frac{C'-B'}{C-B} = \frac{D'-C'}{D-C} = \frac{E'-D'}{E-D} = \frac{F'-E'}{F-E} =$$

$$= \frac{G'-F'}{G-F} = \frac{H'-G'}{H-G} = \text{constans d. h.}$$

„Das Verhältniss der partiellen Dispersionen für die einzelnen Theile des Spectrums muss für beide brechenden Medien constant bleiben."

Da die Näherungsformeln die Bedingungen der Aplanasie nur für Strahlen in der Axe und auch diese nicht genau angeben, so wurde, um die Correction in und ausser der Axe des Objectives untersuchen zu können, der einzige hinreichend genau zu verfolgende Weg der trigonometrischen Berechnung des Strahlenganges eingeschlagen.

Da die Bemerkung gemacht wurde, dass für das Herschelsche sowol, als das Littrow'sche Fernrohrobjectiv die sich berührenden Flächen (inneren Flächen) der Crown- und Flintglaslinsen für sehr verschiedene Werthe der Brechungsindexe dennoch nahezu denselben Werth behalten, während der erste und letzte verschieden ausfallen, namentlich der letzte sehr gross, die letzte Fläche also nahezu

plan wird, was von dem Brechungsindex und Zerstreuungsverhältnisse der Gläser abhängt, so versuchte ich die Bedingungen der Rechnung umzukehren, um die Construction zu erleichtern, indem bestimmte Krümmungen vorausgesetzt wurden, zu denen dann mit den ganz strengen trigonometrischen Formeln die Brechungsindexe gerechnet würden, welche die Flüssigkeit haben muss, um mit der Crownglaslinse eine vollkommen achromatische und aplanatische Combination zu geben.

Da den Flüssigkeiten nun jeder Brechungsindex und sehr grosses Zerstreuungsvermögen, ersteres von 1·49—1·68, letzteres von 1·2 bis 4·5fachen des Bergkrystalls oder der verschiedenen Crownglassorten durch Mischung von zwei oder dreien ertheilt werden kann, und bei passender Wahl mit ihnen auch die Bedingung der „constanten partiellen Dispersion", die ich ein rationales Spectrum nennen will, erfüllt werden kann, so suchte ich jene Radien zu bestimmen, welche die wesentlichsten Bedingungen der grösstmöglichsten Helligkeit, Schärfe der Bilder in und ausser der Axe, endlich leichter Construktion darbieten.

Als solche wählte ich die Bedingung, dass alle drei Radien, die beiden der Crown- oder Bergkrystalllinse und der ersten berührenden Fläche der Flüssigkeitslinse gleichgross sind, während der letzte Radius unendlich wird, d. h. es werde eine biconvex gleichseitige Linse von Bergkrystall oder Crownglas, combinirt mit einer planconvexen Linse von gleichem Radius.

Da dieses Objectiv für Fernrohr und Mikroskop einen hohen Grad der Vollkommenheit der Bilder in Bezug auf Achromasie und Aplanasie, Tiefe der Schärfe und Ebenheit des Gesichtsfeldes gibt, und die Combination nur einen Krümmungsradius hat, nannte ich diese Objective: „symmetrische Endomersionsobjective".

Die Gleichheit der Radien kann nun dazu benützt, werden dieselben überhaupt aus der Rechnung verschwinden zu lassen, indem man $\varrho_1 = \varrho_2 = -\varrho_3 = 1$ setzt, den letzten aber

$$\frac{1}{\varrho_4} = o \quad \text{oder} \quad \varrho_4 = \infty.$$

Man hat also nur die Object- u. Bilddistanz, so wie die Dicke (Distanz der brechenden Flächen) in Rechnung zu stellen und einen bestimmten ersten Einfallswinkel anzunehmen, um den Gang der Strahlen im Objective in und ausser der Axe verfolgen zu können.

Die trigonometrischen Formeln vereinfachen sich dann sehr, und die Rechnung ist rasch und einfach durchgeführt.

Sind also die Halbmesser der ersten Linse $\varrho_1 = \varrho_2 = 1$ und daher die Brennweite für Centralstrahlen $p_1 = \frac{1}{2(n-1)}$, wo n der Brechungsindex des Crownglases ist, ferner:

$$\varrho_3 = -1 \text{ und } \varrho_4 = \infty, \quad \text{also} \quad -p_2 = \frac{1}{n'-1},$$

so verwandeln sich die trigonometrischen Ausdrücke für parallele Strahlen in folgende:

Erste Brechung.

$$\sin i = \frac{x}{\varrho_1} = \frac{x}{\varrho_2} = x,$$

wo x die halbe Objectivöffnung bedeutet:

$$\sin r = \frac{\sin i}{n}; \quad \varphi_1 = i - r,$$

wo φ den Axenwinkel des Strahles nach der ersten Brechung bedeutet.

$$f_1 = \frac{\sin r}{\sin \varphi} + 1 = 2\sin\left(\frac{r+\varphi_1}{2}\right)\cos\left(\frac{r+\varphi_1}{2}\right) = \sin\frac{i}{2}\cos\left(\frac{i}{2} - r\right)$$

Zweite Brechung.

$$\sin i' = \left(\frac{f_1 + 1 - d_1}{1}\right)\sin\varphi_1,$$

wo d_1 die Dicke der ersten Linse bedeutet;

$$\sin r_1 = n \sin i'$$

$$f_2 = r_1 - i_1 + \varphi_1$$

$$f_2 = \frac{\sin r_1}{\sin \varphi_2} - 1 = 2\sin\left(\frac{r_1 - \varphi_2}{2}\right)\cos\left(\frac{r_1 + \varphi_2}{2}\right) =$$

$$= 2\sin\left(\frac{i' - \varphi_1}{2}\right)\cos\left\{r_1 - \left(\frac{i_1 - \varphi_1}{2}\right)\right\}$$

Dritte Brechung.

$$\sin J = (f_2 + 1)\ \sin\varphi_2$$

$$\sin R = \frac{\sin J}{n'}$$

$$\varphi_3 = R - J + \varphi_2$$

$$f_3 = \frac{\sin R}{\sin \varphi_3} - 1 = 2\sin\left(\frac{R - \varphi_3}{2}\right)\cos\left(\frac{R + \varphi_3}{2}\right) =$$

$$= 2\sin\left(\frac{S - \varphi_3}{2}\right)\cos\left\{R - \left(\frac{i - \varphi_2}{2}\right)\right\}$$

Vierte Brechung.

$$\sin J' = \frac{f_3 + \varrho_4 - d_2}{\varrho_4} \sin \varphi_3,$$

wo d_2 die Linsendicke der Flüssigkeitslinse bedeutet.

$$\sin R' = n' \sin J'$$

$$\varphi_4 = R' - J' + \varphi_3$$

$$f_4 = \frac{\sin R_1}{\sin \varphi_4} \varrho_4 - \varrho_4$$

Für $\varrho_4 = \infty$ ist daher die Dicke der Flüssigkeitslinse ohne Einfluss auf das Resultat, ebenso für sehr grosse Werthe von ϱ_4, indem dann:

$$J' = \varphi_3 \quad \text{und} \quad \varphi_4 = R'$$

selbst wird, woraus dann leicht die letzte Vereinigungsweite sich ergibt:

$$f_4 = 2 f_3 \sin \frac{J'}{2} \cdot \cos\left(R' - \frac{J'}{2}\right)$$

Da der erste Einfallswinkel nicht leicht grösser als 15° für Fernrohrobjective genommen wird, so ist im Maximum $x = \sin 15^0$ zu setzen, und damit die Rechnung zu beginnen.

Für die Dicke d ist je nach Grösse der ersten Objectivlinse $d = \frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{50}$ zu setzen.

Man setzt nun zwei Werthe von n und n' ein, die nahezu:

1. die inneren beiden Radien gleich gross machen
2. eine dazu passende Dispersion, so dass man die Werthe von n_c, n_d und n_g sowie n'_c, n'_d und n'_g einsetzen kann, ohne für Centralstrahlen den Werth von f_4 der letzten Vereinigungsweite merklich verschieden zu erhalten.
3. Man wiederholt mit $x = \sin 15^0$ die Rechnung für die Randstrahlen, und mit $x = \sin 7{\cdot}^0 5$ für die Strahlen der mittleren Zone der Objectivlinse.

Aus zwei bis drei solcher Rechnungen findet man nach der Regula falsi, den genauen Werth für n'_c, n'_d und n'_g, welcher für bestimmte Brechungsindexe der Crownglaslinse n_c, n_d, n_g die Randstrahlen, die Strahlen der mittleren Zone und die Centralstrahlen in einem Brenn-Punkte vereinigen.

So ist die Brechung des zweiten Mittels und sonach auch seine Zerstreuung fixirt, die bei den vorausgesetzten Krümmungsradien vollkommene Achromasie und Aplanasie in und ausser der Axe bedingt.

Da für eine planconcave Linse

$$p' = -\frac{\varrho_3}{n'-1} \text{ ist,}$$

so ist nach ϱ_3 differentiert:

$$dp'_0 = -\frac{d\varrho_3}{n'-1},$$

und nach n' differentiert:

$$dp' = +\frac{\varrho_3\, dn'}{(n'-1)^2} = +p'\frac{dn'}{n'-1} = \omega' p'$$

$$dp'_0 = -\frac{p'}{\varrho_3} d\varrho_3$$

für $\varrho_3 = 1$ ist also

$$dp'_0 : dp' = -d\varrho_3 : \omega'$$

$$dp'_0 = -\frac{d\varrho_3}{\omega} dp'$$

Die Änderung der Brennweite durch die Änderung im Radius ist also im entgegengesetzten Sinne der Änderung durch den Brechungsindex gelegen, und verhält sich, wie die Änderung im Radius zum Zerstreuungsverhältnisse des brechenden Mediums. Die Flüssigkeitsgemenge geben also ein sehr empfindliches Mittel zur Herstellung des Achromatismus, und zugleich ein viel leichter anwendbares und ohne Vergleich rascher zum Ziel führendes, als die bei dem Tatonement der Optiker nothwendige Radiusänderung.

Tafel zur Berechnung der Fernrohrobjective.

Um das symmetrische Endomersionsobjectiv berechnen zu können, muss man also zu den gegebenen Brechungsindexen für die Strahlen A bis H, jene Indexe der Flüssigkeit suchen, welche erforderlich sind, um den Werth der letzten Vereinigungsweite

1. für Central- und Randstrahlen von A bis H gleicher Grösse zu geben
2. auch für die Centralstrahlen und die mittlere Zone, wo $\frac{x}{2} = \sin 7^0 5$ z. B. genommen wird, auszugleichen.

Im nachfolgenden sind nun die Werthe berechnet für verschiedene Crowngläser, deren mittlerer Brechungsindex $n = \frac{n_c + n_g}{2}$ gesetzt wurde.

Ebenso wird unter mittlerem Brechungsindex der Flüssigkeit $n' = \frac{n'_c + n'_g}{2}$ gedacht.

Tafel des mittleren Brechungsindexes der Flüssigkeit n'

Brechungsindex des Glases n	Brechungsindex der Flüssigkeit n'	Brechungsindex des Glases n	Brechungsindex der Flüssigkeit n'	Brechungsindex des Glases n	Brechungsindex der Flüssigkeit n'
1·5000	1·59668	1·5190	1·61709	1·5380	1·63749
1·5005	1·59722	1·5195	1·61762	1·5385	1·63803
1·5010	1·59775	1·5200	1·61816	1·5390	1·63857
1·5015	1·59829	1·5205	1·61870	1·5395	1·63911
1·5020	1·59883	1·5210	1·61923	1·5400	1·63964
1·5025	1·59936	1·5215	1·61977	1·5405	1·64018
1·5030	1·59990	1·5220	1·62031	1·5410	1·64071
1·5035	1·60044	1·5225	1·62084	1·5415	1·64125
1·5040	1·60098	1·5230	1·62138	1·5420	1·64179
1·5045	1·60151	1·5235	1·62192	1·5425	1·64232
1·5050	1·60205	1·5240	1·62246	1·5430	1·64286
1·5055	1·60259	1·5245	1·62299	1·5435	1·64340
1·5060	1·60312	1·5250	1·62353	1·5440	1·64394
1·5065	1·60366	1·5255	1·62407	1·5445	1·64447
1·5070	1·60420	1·5260	1·62460	1·5450	1·64501
1·5075	1·60473	1·5265	1·62514	1·5455	1·64555
1·5080	1·60527	1·5270	1·62568	1·5460	1·64608
1·5085	1·60581	1·5275	1·62621	1·5465	1·64662
1·5090	1·60635	1·5280	1·62675	1·5470	1·64716
1·5095	1·60688	1·5285	1·62729	1·5475	1·64769
1·5100	1·60742	1·5290	1·62783	1·5480	1·64823
1·5105	1·60796	1·5295	1·62836	1·5485	1·64877
1·5110	1·60849	1·5300	1·62890	1·5490	1·64931
1·5115	1·60903	1·5305	1·62944	1·5495	1·64984
1·5120	1·60957	1·5310	1·62997	1·5500	1·65038
1·5125	1·61010	1·5315	1·63051	1·5505	1·65092
1·5130	1·61064	1·5320	1·63105	1·5510	1·65145
1·5135	1·61118	1·5325	1·63158	1·5515	1·65199
1·5140	1·61172	1·5330	1·63212	1·5520	1·65253
1·5145	1·61225	1·5335	1·63266	1·5525	1·65306
1·5150	1·61279	1·5340	1·63320	1·5530	1·65360
1·5155	1·61333	1·5345	1·63373	1·5535	1·65414
1·5160	1·61386	1·5350	1·63427	1·5540	1·65468
1·5165	1·61440	1·5355	1·63481	1·5545	1·65521
1·5170	1·61494	1·5360	1·63534	1·5550	1·65576
1·5175	1·61547	1·5365	1·63588	1·5555	1·65630
1·5180	1·61601	1·5370	1·63642	1·5560	1·65683
1·5185	1·61655	1·5375	1·63695	1·5565	1·65737

Diese Tafel kann benützt werden, um den zugehörigen mittleren Brechungsindex der achromatisirenden und aplanatisirenden Flüssigkeit $n' = \frac{n'_c + n'_g}{2}$ für einen gegebenen Index des Crownglases oder Bergkrystalles $n = \frac{n_c + n_g}{2}$ zu finden.

Die folgende Tafel gibt die Werthe der Zerstreuung der Flüssigkeit gegen Crownglas oder Bergkrystall für das symmetrische Endomersionsobjectiv.

Mittlerer Brechungsindex des Glases	Zerstreuungsverhältniss der Flüssigkeit zu Glas
n	$\frac{n'_g - n'_c}{n_g - n_c} =$ constans.
1·500	2·00555
1·510	2·00550
1·520	2·00545
1·530	2·00540
1·535	2·00538
1·540	2·00535
1·545	2·00532
1·550	2·00529
1·555	2·00525

Aus dieser Tafel lassen sich die zu dem Brechungsindex des gegebenen Crownglases oder Bergkrystalles gehörigen Werthe n'_c, n'_d und n'_g finden z. B.:

$$\begin{array}{l} n_c = 1{\cdot}54181 \\ n_d = 1{\cdot}54418 \\ n_g = 1{\cdot}55425 \end{array} \quad \begin{array}{l} 237 \\ 1007 \end{array}$$

$$\frac{n_c + n_g}{2} = 1{\cdot}54803 \qquad n_g - n_c = 0{\cdot}01244$$

also ist $(n_g - n_c)\ 2{\cdot}00530 = 0{\cdot}02494 = n'_g - n'_c$

Zu 1·5480 gehört $\frac{n'_c + n'_g}{2} = 1{\cdot}64823$ mit der Differenz $\frac{54}{5}$ $= 11$ der letzten Dezimalen, also $0{\cdot}3 \times 11 = 3{\cdot}3$, sonach wird:

$$\frac{n'_c + n'_g}{2} = 1{\cdot}64826,$$

also
$$\begin{array}{rl} n'_g + n'_c = & 3{\cdot}29652 \\ n'_g - n'_c = & 0{\cdot}02494 \\ \hline 2\,n'_g = & 3{\cdot}32146 \\ n'_g = & 1{\cdot}66073 \end{array}$$

woraus endlich folgt

$$\begin{array}{rl} n'_c = 1{\cdot}63579 & \\ n'_d = 1{\cdot}64027 & 448 \\ n'_g = 1{\cdot}66073 & 2046 \\ \hline 0{\cdot}02894 & \end{array} \qquad \begin{array}{rl} n_c = 1{\cdot}54181 & \\ n_d = 1{\cdot}54418 & 237 \\ n_g = 1{\cdot}55425 & 1007 \\ \hline 0{\cdot}01244 & \end{array}$$

Berechnet man nun nach Cauchy's Formel den Brechungsindex für mittlere Strahlen D oder E, so ist bekanntlich

$$n_d = a + \frac{b}{\lambda_d^2}$$

Analog für andere Strahlen, daher ist die Dispersion:

$$n_g - n_c = b\,(\lambda_g^{-2} - \lambda_c^{-2})$$
$$n_d - n_c = b\,(\lambda_d^{-2} - \lambda_c^{-2});$$

hieraus folgt:

$$\frac{n_g - n_c}{n_d - n_c} = \frac{\lambda_g^{-2} - \lambda_c^{-2}}{\lambda_d^{-2} - \lambda_c^{-2}} = \frac{\left(\frac{\lambda_c}{\lambda_g}\right)^2 - 1}{\left(\frac{\lambda_c}{\lambda_d}\right)^2 - 1} = \frac{u^2 - 1}{u'^2 - 1},$$

daraus endlich

$$(n_g - n_c)\,\frac{(u'^2 - 1)}{u^2 - 1} = n_d - n_c \text{ oder } n_d = n_c + (n_g - n_c)\left(\frac{u'^2 - 1}{u^2 - 1}\right)$$

Rechnet man nun die partiellen Dispersionsverhältnisse, so findet man

$$\frac{1{\cdot}64027 - 1{\cdot}63579}{1{\cdot}54418 - 1{\cdot}54181} = \frac{448}{237} = 1{\cdot}930$$

und

$$\frac{1{\cdot}66073 - 1{\cdot}64027}{1{\cdot}55425 - 1{\cdot}54418} = \frac{2046}{1{\cdot}007} = 2{\cdot}032$$

also die mittlere Zerstreuung $\vartheta = 1{\cdot}981$ mit einem Fehler $d\vartheta$ zwischen $-0{\cdot}0753$ und $+0{\cdot}0277$.

Diese Divergenz kann aber bei Flüssigkeitsmischungen sehr leicht durch Mischung zweier sehr verschieden qualitativ und quantitativ zerstreuender Medien ganz ausgeglichen werden, am besten durch Versuche mit dem Zerstreuungsparallelepipede.

Vergleicht man die mittleren Brechungsindexe des Bergkrystalls und Kalkspaths für die ordentliche Brechung, so ist für:

Bergkrystall: $\omega = 1{\cdot}54803$, Kalkspath: $\omega' = 1{\cdot}66532$,

also sehr nahezu gleich dem mittleren Exponenten, den ein symmetrisches Endomersionsobjectiv erfordert.

Untersucht man nun die partiellen Zerstreuungen, so ist für:

Bergkrystall	$B = 1{\cdot}5409$		Kalkspath	$B' = 1{\cdot}6531$	
		0·0009			0·0014
	$C = 1{\cdot}5418$			$C' = 1{\cdot}6545$	
		24			40
	$D = 1{\cdot}5442$			$D' = 1{\cdot}6585$	
		29			51
	$E = 1{\cdot}5471$			$E' = 1{\cdot}6636$	
		25			44
	$F = 1{\cdot}5496$			$F' = 1{\cdot}6680$	
		46			82
	$G = 1{\cdot}5542$			$G' = 1{\cdot}6762$	
		40			71
	$H = 1{\cdot}5582$			$H' = 1{\cdot}6833$	

Sonach sind die partiellen Zerstreuungsverhältnisse:

$$\frac{14}{9} = 1{\cdot}556 \quad \text{mit Abweichung vom Mittel:} \quad d\vartheta = -0{\cdot}151$$

$$\frac{40}{24} = 1{\cdot}667 \qquad -0{\cdot}040$$

$$\frac{51}{29} = 1{\cdot}706 \qquad -0{\cdot}001$$

$$\frac{44}{25} = 1{\cdot}760 \qquad +0{\cdot}053$$

$$\frac{82}{46} = 1{\cdot}782 \qquad +0{\cdot}074$$

$$\frac{71}{40} = 1{\cdot}775 \qquad +0{\cdot}068$$

$$\text{Mittel} = 1{\cdot}707$$

Man findet sonach, dass eine zwar nicht genaue, aber doch mehr angenäherte Proportionalität zwischen den Spectren des Bergkrystalls und Kalkspathes stattfindet, als zwischen Crownglas und Flintglas.

Man kann wegen der Durchlässigkeit für alle Strahlengattungen daher sehr gute achromatische Objective herstellen, namentlich für astrophysische Beobachtungen, Photographie der Spektren in ganzer Ausdehnung, sowie Ocularspektral-Beobachtungen; bedient man sich noch eines Dispersionsparallelepipeds aus Bergkrystall und einer sehr durchsichtigen Flüssigkeit, so kann man mittelst eines fluorescirenden Oculars sehr leicht bis *J*- und *M*-direct das ultraviollete Spectrum sehen.

Ein solches Objectiv von Dr. Reutter in Homburg v. H. hergestellt von 3^m Fokallänge und $0{\cdot}06^m$ Öffnung gibt ganz ausgezeichnete Resultate, wiewol die Halbmesser alle gleich sind, was nicht ganz zur Brechung des Kalkspathes stimmt.

Wegen der Wichtigkeit der Quarz-Kalkspathobjective will ich die genaue Brechung der Krümmungen hier anführen.

Die letzte Fläche darf genau genommen nicht plan genommen werden.

Nimmt man die mittlere Zerstreuung $\vartheta = 1{\cdot}707$, so ergibt sich für die:

Quarzlinse: $\varrho_1 = \varrho_2 = 1{\cdot}0000$
$\varrho_3 = -1{\cdot}0096$
$\varrho_4 = -12{\cdot}237$

Bei kleinen Objectiven wird man also nahezu absoluten Achromatismus erhalten, wenn man die drei ersten Halbmesser gleich macht und den 4ten etwa 12mal bis 13mal so gross nimmt, als die anderen.

Die Bilder vertragen sehr starke Vergrösserungen, sind also hinreichend aplanatisch bei obigen Krümmungsradien, wenn auch der letzte unendlich d. h. die letzte Fläche plan gemacht wird.

Die Mikroskopobjective können ebenfalls nach den angeführten Formeln gerechnet werden, die Dicken müssen hier genau in Rechnung gezogen werden, was die Rechnung etwas schwieriger macht als für Fernrohrobjective.

Doch zeigen die Näherungsformeln, dass ein aplanatisches und achromatisches symmetrisches Endomersionsobjectiv es auch für nahe Objecte nahezu bleibt, wenn die Planseite dem Objecte zugekehrt wird.

Es ist jedoch dann etwas übercorrigirt und so nach gerade geeignet zu einem Mikroskopobjectiv, indem dann bei einer einzelnen Linse die Übercorrection durch das Huyghen'sche Ocular beseitigt werden kann, bei Doubletten und Tripleten kann dieselbe in beliebigem Betrage corrigirt oder übercorrigirt werden, der Rest wird dann durch das Ocular hinweggenommen, wie diess gewöhnlich nach der Lister'schen Methode gemacht wird.

Hat man einmal für einen bestimmten grossen Offnungswinkel und die bedeutende Dicke der mikroskopischen Linse die Rechnung für ein bestimmtes mittleres Brechungs- u. Zerstreuungsverhältniss z. B. von Quarz zu einer Flüssigkeit durchgeführt, so erkennt man leicht, welche Änderungen eine Änderung in der Brechung der schwächer brechenden Linse erfordert, die dann allein variable ist, je nach dem Crownglas das angewendet wurde, und kann darnach das Objectiv corrigiren.

Ein Objectiv aus drei Achromaten zusammengesetzt, deren Krümmungen für parallele Strahlen gerechnet werden, also nach obigen Formeln und Tafeln, gab so befriedigende Resultate, dass man

wohl die umständliche Rechnung nur für ausserordentlich grosse Öffnungswinkel wird durchführen müssen.

Die Leistungen eines Tripletes von 8^{mm} Aequivalentfocus, zusammengesetzt aus drei symmetrischen Endomersionslinsen bestehend aus Crownglas und einer Mischung von fetten und aromatischen Substanzen, ergab: erstens vollkommene Achromasie, denn wenn achromatische Lupen von Schröder in Oberursel ausgezeichnet geschliffen benutzt wurden, die 9-, 18-, 36- und 72mal vergrösserten, so zeigte sich selbst bei 72maler Ocularvergrösserung in scharfem Lampen- und Sonnenlichte kaum eine Spur von Farben an Diatomeen, wie an einem Zeis'schen Silbergitter, das Herr Dr. Schröder so freundlich war, mir zur Untersuchung des Achromatismus zu leihen, während alle mir zur Hand stehenden Objective *) bei so enormer Ocularvergrösserung alle Farben des Spectrums zeigten.

Hingegen war bei einigen dieser Objective die Aplanasie eine vollkommenere, was wohl der mangelnden Qualität der planparallel Platten, statt deren später Concavlinsen von grosser Focallänge angewendet wurden, so wie der nicht ganz gelungenen Centration der drei Linsensysteme mehr als der Rechnung zur Last fallen dürfte.

Im directen Lichte wurden gelöst bei einem Öffnungswinkel von nur 56° auf der Möllerschen Diatomeenplatte alle leichteren und von schwierigeren:

1. Rhabdonema arcuatum und adriaticum.
2. Achnanthes subsessilis.
3. Scoliopleura convexa, dabei erscheinen die Bilder schwarz auf weiss wie Stahlstiche.

Mit schiefem Lichte:

1. Nitschia cirsumsata.
2. Navicula divergens.
3. Navicula minor.
4. Gomphorema geminatum.
5. Milosira Bonerii.
6. Symbolophora Trinitatis.
7. Odontodiscus subtilis.

8. Hyalodiscus stelliger und subtilis konnten nicht ganz aufgelöst werden, waren also an der Grenze des auflösbaren bei der angeführten Öffnung.

---

*) Objective von Schneider in Berlin 1″ bis $^1/_9$″ trocken und $\frac{1}{9} - \frac{1}{11'}$, Immersion, von Zeis 1^n (A) und von Hartnach, so wie von Reichert in Wien.

Nicht gelöst wurde Grammatophora marina und Pleurosigma angulatum ebenfalls Möller'sche Präparate.

Eine nach Art von Steinheils Symmetrie-Aplanaten combinirtes doppeltes symmetrisches Endomersions-Objectiv gab keine Spur einer Differenz des chemischen und visuellen Focus, und hat daher dieses Objectiv, das aus Bergkrystall und einer sehr durchsichtigen Flüssigkeit construirt werden kann, auch für die Photographie seine praktische Bedeutung.

Man kann sich auch nahezu ohne Rechnung photographische Objective verschaffen unter Benützung der obigen Tafeln.

In Gleichem können auch Fernrohrobjective als Doublette von sehr kurzer Brennweite für astrophotographische Zwecke konstruirt werden, welche zugleich Ocularbeobachtung gestatten, was für viele Zwecke der Astrophysik von Bedeutung ist.

Überhaupt können Endomersionslinsen nahezu alle jene Vortheile darbieten, welche die vollkommene Achromasie der Spiegel gewährt in Bezug auf ihre Verwendung zur Astrophotographie.

Es bleibt noch zu untersuchen, welche die geeignetesten Glassorten sind, um symmetrische Objective d. h. deren Linsen nur einen Krümmungshalbmesser haben, damit herzustellen.

Erstens muss das Flintglas 2mal so stark zerstreuen, als das angewendete Crown- oder schwach zerstreuende Flintglas.

Zweitens soll ihre partielle Dispersion möglichst wenig für die verschiedenen Strahlen wenigstens von C bis G abweichen, was am besten erreicht wird, wenn man schwach zerstreuendes und stark zerstreuendes Flintglas combinirt.

Ein Beispiel möge diess näher beleuchten.

Es sei gegeben zur Construction der symmetrischen Linse:

Flint très leger Feil:

$$\begin{array}{lll} C = 1{\cdot}5624 & & 42 \\ D = 1{\cdot}5660 & & 168 \\ G = 1{\cdot}5828 & & \\ \hline & & 0{\cdot}0210 \end{array}$$

Flint Rosette No. 3:

$$\begin{array}{lllll} C_1 = 1{\cdot}6795 & & \frac{63}{42} = 1{\cdot}500 & d\vartheta = -0{\cdot}1815 \\ D_1 = 1{\cdot}6858 & 63 & & d\vartheta' = +0{\cdot}1815 \\ G' = 1{\cdot}7171 & 313 & \frac{313}{168} = 1{\cdot}863 & \\ \hline & & & \\ 0{\cdot}0376 & & 1{\cdot}6815 & \end{array}$$

ein anderes schweres Flintglas gibt:

Feil lourd No. 2:

$$\begin{array}{llll} C_1 = 1{\cdot}7831 & 89 & \frac{89}{42} = 2{\cdot}119 & d\vartheta = -0{\cdot}2435 \\ D' = 1{\cdot}7920 & 448 & & d\vartheta' = +0{\cdot}2435 \\ G' = 2{\cdot}8368 & & \frac{448}{168} = 2{\cdot}606 & \\ \hline 0{\cdot}0537 & & & 2{\cdot}3625 \end{array}$$

Die Differenz in der partiellen Zerstreuung ist daher selbst bei zwei Flintgläsern noch bedeutend grösser, als bei Quarz- und Bergkrystall, und zwar 4- bis 6mal so gross:

Die ersten Werthe geben:

$n = 1{\cdot}5726$ $\quad n' = 1{\cdot}6983$ $\quad \vartheta = 0{\cdot}6815$

$\varrho_1 = \varrho_2 = 1{\cdot}0000$

$\varrho_3 = -1{\cdot}0144$

$\varrho_4 = -22{\cdot}58$

Man kann für kleinere Objective also alle drei Radien gleich nehmen, den 4ten aber etwa 23mal so gross.

Im allgemeinen sieht man, dass selbst zwei Flintglassorten nur einen unvollkommenen Achromatismus geben können, und dass die Dispersion zwischen C und D viel kleiner ist, als zwischen D u. G, daher namentlich die neueren Glassorten bei starker Zerstreuung bedeutende Reste sekundären Spectrums gegen das violette Ende hin ergeben müssen.

Das vorstehende wird genügen, um den Nachweis zu führen, dass für die verschiedenen brechenden Mittel alle drei Radien nahezu gleich, der letzte aber sehr gross ausfällt, und dass es sich auch für Fernrohrobjective empfehlen würde, die Aberrations-Reste des symmetrischen Objectives durch ein zweites passendgestelltes, wie bei Mikroskopen aufzuheben.

48.

Dioptrische Studien.

Vorgetragen von Professor **K. W. Zenger**, am 9. December 1881.

Die Herstellung achromatischer Objective für Teleskope, Mikroskope und photographischer Objective hat von allem Anfange an, sowol in theoretischer als praktischer Richtung grosse Schwierigkeiten geboten. Die dioptrischen Formeln, welche die Bedingungsgleichungen

für die Achromasie und Aplanasie der Objective angeben, sind so komplicirt, dass man sich bis auf Frauenhofer und den jüngeren Herschel begnügte, die Bedingungen der Achromasie und Aplanasie in der Axe zu entwickeln; allein auf diesem Wege war theoretisch eine vollkommene Einrichtung der Objective nicht zu erzielen, und daher haben die besten Optiker jener Zeit auf das Tatonement sich beschränken müssen.

Erst Herschel und Frauenhofer schlugen den Weg genauerer Berechnung des Ganges der Lichtstrahlen ein und hat ersterer eine eingehende Theorie des Fernrohrobjectives geliefert, für die bei weitem schwierigere Berechnung der Mikroskopobjective geschah beinahe nichts, und so sehen wir noch heute einer Theorie dieser Objective entgegen.

Die photographischen Objective haben eine eingehendere Behandlung erfahren und hat namentlich Petzval die Theorie derselben in weitläufiger Weise entwickelt, auf Grund deren die bekannten Voigtländer'schen Objective konstruirt sind. Die neueren sehr vervollkommten photographischen Objective englischer, französischer und deutscher Provenienz sind meist ebenfalls auf die Resultate der Petzvalschen Rechnungen basirt.

Die praktische Hauptschwierigkeit für alle Arten Objective liegt aber in der Herbeischaffung passender brechender Medien, indem die bisher allein angewandten Flint- und Kronglassorten von den Bedingungen eines vollkommenen Achromatismus weit ab liegen. Schon Blair zu Ende des vorigen Jahrhunderts zeigte die Möglichkeit der Aufhebung aller Farben durch Anwendung wenigstens dreier brechender Medien, Kronglas, Terpentinöl und Naphtha, die entgegengesetzte secundäre Spectra geben, indem die einen mehr in dem rothen, die anderen mehr in dem violetten Theile des Spectrums zerstreuend wirken. Es ist ihm angeblich gelungen, so ein absolut achromatisches Objectiv herzustellen, dessen Öffnung besonders gross war, nämlich $^1/_3$ der Brennweite.

Nach ihm gerieth die Sache in Vergessenheit, bis Barlow dieselbe im zweiten Dezennium dieses Jahrhunderts wieder aufnahm und nach langjährigen Versuchen ein Objectiv herstellte aus Crownglas und einer biconcaven mit Schwefelkohlenstoff gefüllten Linse nach dem dialytischen Prinzipe. Airy, Herschel und Smyth untersuchten dasselbe und fanden, dass die Strömungen in der Flüssigkeitslinse durchaus nicht so nachtheilig wirkten, als früher allgemein angenommen wurde, selbst nicht bei Sonnenbeobachtungen. Was die

Achromasie anlangt, so war diese, wie aus theoretischen Gründen zu erwarten stand, wegen des secundären Spectrums namentlich bei feinen Doppelsternen nicht hinreichend behoben, dagegen die Aufhebung der sphärischen Aberration befriedigend.

Hätte Barlow mehr Beachtung den Erfahrungen Blairs geschenkt und zwei oder Mischungen von wenigstens zweien Flüssigkeiten angewendet, so wäre die Sache gewiss zu einem befriedigenderen Abschlusse gelangt, und nicht wieder im Sande verlaufen. Es wurde weiter kein Versuch gemacht flüssige Linsen anzuwenden, und die alte Einrichtung brechender Linsen aus Crown- und Flintglas behielt die Oberhand. Frauenhofers Objective haben ein stark grün gefärbtes Crownglas, ebenso die englischen älteren Objective von Dollond, Tulley und anderen. Diess erklärt, dass das secundäre Spectrum erträglich war, wenigstens bei 6 Zoll nicht überschreitenden Öffnungen. Allein die späteren von Merz und Utzschneider den erhöhten Anforderungen entsprechend mit weissem Crownglas hergestellten Objective grosser Öffnungen von 9 Zoll aufwärts zeigten bereits unerträglich starke secundäre Spectra, so dass man in den Formeln für die Achromasie statt der zuverbindenden roth-orangen und blaugrünen Strahlen, da die rothen secundären Spectra weniger stören, gezwungen war, die gelben mit den indigoblauen zur Coincidenz zu bringen, also andere Combinationen von Strahlen zu versuchen, als Frauenhofer. Dennoch ist mir noch kein Achromat der Neuzeit von über 9 Zoll Öffnung bekannt, der nicht enorme secundäre Spectra zeigen würde, so dass lichtstarke Objecte wie z. B. Venus, Jupiter u. s. w. mit einem so starken blauvioletten Rande erscheinen, dass man wol annehmen darf, dass ihr secundäres Spectrum grösser sei, als das primäre der einfachen alten langfokaligen Fernrohrobjective bei allerdings mässigen Vergrösserungen. Die Objective der besten Optiker der Neuzeit, Merz, Steinheil, Grubb und Cook zeigen diese Übelstände, die namentlich bei den gigantischen Öffnungen der grossen Teleskope in bedauerlicher Weise hervortreten.

Was nützt die grossartige Präcision der übrigen Einrichtungen, Aufstellung, Uhrbewegung, Mikrometer und Kreiseintheilung, wenn der optische Theil der Refractoren grosser Dimension ein so unvollkommener bleibt.

Bei guten Achromaten soll die trennende Kraft erfahrungsmässig

$$x'' = \frac{4.56}{y}$$

sein, wo x den Abstand in Secunden der noch zu trennenden Doppel-Sterne y die Öffnung des Objectives in Zollen bedeutet.

Darnach sollte ein Objectiv von $12'' : x'' = 0{\cdot}38''$ trennen, eines von $24''$ aber eine Distanz von $x'' = 0{\cdot}19''$. Die meisten Refractoren sind weit ab von diesem Grade der Vollkommenheit, welcher bei minderer Öffnung bei 5—6 Zoll allerdings von guten Optikern mit Leichtigkeit erreicht worden.

Nehmen wir nun an, dass ein Objectiv vollkommen aplanatisch sei, aber unvollkommen achromatisch in Folge des secundären Spectrums, so ist die Abweichung in der Axe für zwei solche Objective aus zwei verschiedenen Crown- und Flintglassorten:

$$d\psi : \partial\psi' = \left(\frac{\omega}{p} + \frac{\omega'}{q}\right) y : \left(\frac{\omega''}{p'} + \frac{\omega'''}{q'}\right) y'$$

Nimmt man an, es sei dasselbe Kronglas verwendet worden, aber verschiedenes Flintglas, so wird

$$\partial\psi : \partial\psi' = \frac{y}{p}\left(1 + \frac{\omega'}{\omega}\frac{p}{q}\right) : \frac{y'}{p'}\left(1 + \frac{\omega'''}{\omega}\frac{p'}{q'}\right).$$

Nimmt man das Verhältniss $\frac{y}{p}$ bei beiden gleich gross an, also dieselbe relative Öffnung der Objective, so ist:

$\partial\psi : \partial\psi' = 1 + \vartheta\frac{p}{q} : 1 + \frac{\omega'''}{\omega}\frac{p'}{q'}$, wo $\vartheta = \frac{\omega'}{\omega}$ und $\vartheta' = \frac{\omega'''}{\omega}$ sind, und da sich $\frac{p}{q}$ für verschiedene Strahlenkombinationen etwas verschieden findet, so würde sein z. B. für die Strahlen C und G: $\frac{p}{q}$, für C und F: $\frac{p}{q \pm dq}$ oder nahe genug $\frac{p}{q}\left(1 \mp \frac{dq}{q}\right)$, da nun $\vartheta\frac{p}{q} = 1$ sein muss für die Achromatisirung bei Combination von C und G, so wird:

$$\partial\psi : \partial\psi' = 1 \mp \vartheta\frac{dq}{q} : 1 \mp \vartheta'\frac{dq'}{q'}.$$

Offenbar wird also die Bildung des secundären Spectrums mit der relativen Dispersion ϑ und der dadurch bedingten Änderung von q zunehmen, wenn man von einer Combination zur anderen fortschreitet.

Man sieht also, dass bei den heutigen stark zerstreuenden Flint-Glassorten ein sehr bedeutendes sekundäres Spectrum resultiren müsse, und die einzige Abhilfe läge darin, statt Crown- und Flintglas zwei sehr verschieden zerstreuende Flintglassorten zu verwenden, die gün-

stigere Resultate geben müssen, als Crown- und Flintglas, wie diess Steinheils Aplanaten erweisen, wo nur Flintglass verschiedener Zerstreuung angewendet worden.

Auch an Versuchen hat es nicht gefehlt, Glassorten mit Phosphor- und Titansäure zu erzeugen, die ein rationelles Spectrum geben sollten, allein auch diese Versuche von Stokes hatten, wie es scheint, nicht den erwünschten Erfolg, wenigstens wurde eine Anwendung solchen Glases zu Objectiven nicht weiter bekannt.

Es blieb meiner Ansicht nach also nichts übrig, als zu untersuchen, ob es nicht möglich sei, nach dem älteren Vorschlage von Blair Flüssigkeiten zu finden, die eine grössere Zerstreuung als Crownglas haben und dabei eine für Crownglase rationale Dispersion besitzen.

Die Bedingung des absoluten Achromatismus liegt nemlich darin, dass die partiellen Zerstreuungen dasselbe Verhältniss behalten in allen Theilen des Spectrums für die zwei angewandten brechenden Medien. Es muss also sein:

$$\frac{B-A}{B'-A'} = \frac{C-B}{C'-B'} = \frac{D-C}{D'-C'} = \frac{E-D}{E'-D'} = \frac{F-E}{F'-E'} = \frac{G-F}{G'-F'} = \frac{H-G}{H'-G'} = \text{constans.} \quad 1)$$

Nun besitzen Mischungen von aromatischen und fetten Substanzen diese Eigenschaft mit einem hohen Grade der Annäherung, und können als Prismen oder Linsen mit Crownglas kombinirt alle Strahlengattungen des Spectrums vereinigen, d. h. absoluten Achromatismus erzeugen.

Schon Herschel und Littrow haben die Bedingungen der Achromasie und Aplanasie von Fernrohrobjectiven unter gewissen, bei beiden verschiedenen Prämissen entwickelt, und Littrow Tafeln berechnet, die auf genaue trigonometrische Rechnung des Strahlenweges mit Berücksichtigung der Linsendicke basiren.

Aus beiden Arbeiten ergibt sich, dass die sich berührenden Flächen der Crown- und Flintglaslinsen, wenigstens innerhalb der bei Crown- und Flintglas vorkommenden Brechungs- und Zerstreuungs-Verhältnisse sehr nahezu gleich ausfallen, während die beiden äusseren, namentlich der andere Halbmesser der Flintglaslinse, in der Grösse sehr abweichen können, je nach den gemachten Voraussetzungen.

Bei Littrows Objective sind die Halbmesser der Crownglaslinse gleich vorausgesetzt, um die möglichst grösste Öffnung und daher auch Helligkeit zu erhalten. Der erste Halbmesser der hohlen Flint-

Glaslinse, welcher der der Crownglaslinse zugekehrten Fläche zugehört, ist nun nahezu gleich gross, der andere hingegen verhältnissmässig sehr gross.

Ich bestimmte nun durch trigonometrische genaue Rechnung für Strahlen in der Axe und ausser derselben für ein Crownglas oder Bergkrystall jene Brechungsexponenten, welche nothwendig sind, um vollständige Aplanasie und absoluten Achromatismus zu erhalten, unter der Voraussetzung, die bei Crown- und Flintglas immer nahezu eintrifft, dass alle drei Halbmesser, nemlich der vordere und hintere der Crownglaslinse, und der vordere der Flintglaslinse gleich, der hintere derselben aber unendlich gross sei, d. h. diese Hinterfläche plan.

Es wird so noch eine biconvexe Crownglaslinse durch eine planconcave Flüssigkeitslinse aplanatisirt und achromatisirt, und ist die Brechung und Dispersion richtig gewählt, so muss eine bisher noch nicht erzielte Vollkommenheit der Achromasie erreicht werden. Dadurch muss aber die Definition jener gut aplanatischer Spiegel-Teleskope gleich werden, die Durchdringung wird aber wegen der Überlegenheit der Linse über den Spiegel stets eine grössere sein als bei den besten Silberspiegeln, auch ist der Einfluss der Luftströmungen unvergleichlich geringer als bei Spiegelteleskopen.

Daher schon die mit oft sehr ansehnlichem sekundären Spectrum behafteten Refraktoren gegen Spiegelteleskope gleicher Öffnung eine viel grössere Leistungsfähigkeit zeigen, etwa im Verhältnisse von 3 : 5, so dass ein 3zölliger Achromat etwa einem 5zölligen Spiegel-Teleskope in optischer Leistungsfähigkeit gleichkömmt.

Man ersieht hieraus, dass jeder Schritt vorwärts in Vervollkommnung der Achromaten für Teleskope und Mikroskope eine bedeutende Erhöhung der Beobachtungsschärfe bedingen wird.

Bis jetzt kann man für Teleskop und Mikroskop 0·4 Sekunden als Grenze der zweifellosen Unterscheidungsfähigkeit annehmen, so dass beide Arten von Objectiven etwa gleiche Vollkommenheit aufweisen; es ist nun ausser Zweifel, dass eine vollständige Achromatisirung diese Grenze vielleicht auf die Hälfte zu reduziren vermöchte, und die Beobachtungen Burnham's haben gezeigt, was allein die Herabminderung der athmosphärischen Dispersion durch Aufstellung des Refraktors in bedeutender Seehöhe zu Wege bringt, indem er mit einem Refractor von 6 Zoll Öffnung Doppelsterne trennte und neue fand, die weit über der oben angegebenen Grenze von 0·76″ lag, etwa bis 0·4″.

Die secundären Spectra beeinflussen aber das Bild noch mehr, als das athmosphärische Spectrum, das sich sogar durch Airy's Ocular ganz beseitigen lässt, es ist daher nicht unbegründet, wenn ich annehme, dass die Grenze des trennbaren bis auf 0.2″ oder 0·1″ herabgebracht werden könnte, sobald absoluter Achromatismus erreichbar wird.

Es ist nicht schwer Flüssigkeiten zu finden, die rationelle Spectra mit Crownglas oder Bergkrystall geben und daher der absolute Achromatismus möglich ist.

Es entsteht allerdings die Frage, ob die Flüssigkeiten nicht in Folge von Schlierenbildung bei rascher Temperaturänderung ein neues Element optischer Unvollkommenheit einführen würden. Dem steht meine Erfahrung entgegen in Bezug auf das Verhalten flüssiger Achromaten im Sonnenlichte, sei es bei dem Teleskope oder dem Mikroskope. Die Störungen sind minimal, vorausgesetzt, dass das Objectiv gleichmässig bestrahlt wird selbst im Sonnenlichte, wie schon Herschel, Airy und Smith fanden bei Gelegenheit der Untersuchung von Barlows flüssigen Dialyten, allein ich habe in dieser Richtung gestrebt, jeden Einwand zu beseitigen, indem es mir gelang, die ätherischen Öle und fetten Öle, die zur Erzeugung von rational brechenden Medien dienen, in den Zustand glasartiger Körper zu überführen, oder in eine Art Gelatine zu verwandeln, in der eine Schlierenbildung nicht so leicht möglich ist, wie bei sehr beweglichen Flüssigkeiten.

Man kann durch Auflösen von stearinsauren, ölsauren oder palmitinsauren Salzen oder Mischungen derselben Benzol, Anethol, Ricinusöl, Mohnöl und andere ähnliche aetherische und fette Öle in durchsichtige Gallerten verwandeln, die amorph wie Glas, vollkommen wasserhell sind und auch bei Umkehrung des Gefässes nicht mehr fliessen. Diese Substanzen finden jetzt schon zum Leimen, Verdicken von Firnissen und Ölen technische Anwendung und können im Handel bezogen werden.

Es ist sonach ein ungeheueres Feld der Combination eröffnet, um so zu sagen Glassorten beliebiger Brechung und Dispersion zu erzeugen, die leicht eine theoretisch zur Aplanatisirung und Achromatisirung erforderliche optische Wirkung erhalten können, und sonach ist der Optiker dispensirt, Radiusänderungen mit grossen Kosten und Zeitaufwand vorzunehmen, es genügt eine passende Wahl der Gallertsubstanz, welche zwischen eine planparallele Platte und die gleichseitig biconvexe Linse eingeschlossen wird, um das bisher für

so schwierig geltende Problem einer vollkommen achromatischen und aplanatischen Linsencombination zu lösen.

Der Einschluss muss ein möglichst hermetischer sein um möglichst der Verdampfung und chemischen Änderung im Laufe der Zeit vorzubeugen, übrigens sind gerade aetherische Öle und fette Öle zur Hand, welche sehr wenig veränderlich und wasserhell sind.

Um den Brechungsindex rasch und sehr genau zu finden, ist nichts bequemer, als das von mir construirte Dispersionsparallelepiped, bestehend aus einem Bergkrystall- oder Kalkspathprisma von 60—75° brechendem Winkel und an ein Flüssigkeitsprisma mit gleichem brechenden Winkel angelegt bei entgegengesetzter Lage.

Das so entstehende Parallelepiped gibt ein 2—4mal so langes Spectrum, als ein Prisma von 60° aus schwerem Flintglase oder Schwefelkohlenstoff bei der Minimalablenkung, dabei sehr scharf begrenzte Spectrallinien, die weit bis ins ultraroth und ultraviolett sichtbar sind.

Da der Brechungsindex des Bergkrystalls genau bekannt ist, ist es leicht, den Brechungsindex für die Flüssigkeiten oder Gallerten zu finden, und zwar mit einer 2—4fachen Genauigkeit gegen die Bestimmung mit einem einzelnen Prisma.

In dieser Weise fand ich die Brechungsindexe der Flüssigkeits-Gemenge durch eine einfache Ablesung der Lage der Spectrallinien mit grosser Genauigkeit, und es zeigte sich, dass solche Gemenge gefunden werden können, die ganz dieselbe Wirkung auf die Farben-Strahlen haben, wie Crowglas von $B - G$ und H, sonach der Bedingung:

$$\frac{D-B}{D'-B'} = \frac{G-D}{G'-D'} = \frac{H-G}{H'-G'} = \text{constans}$$

vollkommen entsprechen.

Dabei kann der Brechungsindex von 1·64 bis 1·54 und weniger betragen, so dass die von der Theorie geforderten Werthe der Brechung und Dispersion erhältlich sind, und sonach die Aplanasie und absolute Achromasie des Linsensystems durch die Wahl der Flüssigkeit sich von selbst ergibt.

Dabei ist es bei der grossen Auswahl geeigneter Stoffe thunlich, die Wahl so zu treffen, dass die Änderung der Brechung und Dispersion mit der Temperatur sehr klein ausfällt und nahezu gleich der des Crownglases oder Bergkrystalles, diess ist namentlich für photographische Objective wichtig.

Der Unterschied zwischen optisch und aktinisch korrigirten Linsen entfällt hier überhaupt gänzlich, nachdem ein absoluter Achro-

matismus nothwendig den optischen und chemischen Focus zusammenfallen lässt.

Auch ist der Actinismus namentlich bei Anwendung von Berg-Krystalllinsen senkrecht zur Axe geschliffen ein gegen die bisherigen Objektive ausserordentlich gesteigerter, wegen der Transparenz derselben, so wie der Durchlässigkeit für chemisch wirksame Strahlen.

Die Probleme der Linsenkombination für Teleskope, Mikroskope und photographische Objective vereinfachen sich daher ausserordentlich durch die Anwendung der Endomersions-Objective, die ich analog den Immersions-Objectiven so nenne, weil die Flüssigkeit sich zwischen den Linsen befindet.

Wegen des Umstandes, dass 3 Radien gleich sind, der vierte unendlich gross wird, nenne ich sie symmetrische Endomersions-Objective, und die Rechnung zeigt, dass diese Symmetrie des Objektives die günstigsten Bedingungen für Helligkeit, Tiefe der Schärfe und Ebenheit des Gesichtsfeldes umfasst.

Theorie des symmetrischen Endomersions-Objectives für Fernröhre.

Unterwirft man den Fall, dass die Radien der Krümmung ν_1, ν_2, ν_3, ν_4 so gewählt sind, dass $\varrho_1 = \varrho_2 = \varrho_3 = 1$ und $\frac{1}{\varrho_4} = \frac{1}{\infty} = 0$ sei, so reduciren sich die Gleichungen zur trigonometrischen Berechnung des Ganges der Strahlen wesentlich, und erleichtert sich die Rechnung bedeutend.

Für ein Linsenpaar dieser Art hat man für die trigonometrische Berechnung die Formeln:

1. Brechung:

$$\sin i = (a-1)\sin\varphi; \qquad \sin r = \frac{\sin i}{n}$$

$$\varphi_1 = \varphi + i - r;$$

$$f_1 = 1 + \frac{\sin r}{\sin\varphi'} = \frac{\sin\varphi' + \sin r}{\sin\varphi'} = 2\sin\left(\frac{\varphi+i}{2}\right)\cos\left(\frac{\varphi+i}{2} - r\right).$$

2. Brechung:

$$\sin i' = f_1 - d_1 - 1; \qquad \sin r' = n\sin i'$$

$$\varphi_2 = \varphi_1 - i' + r_1;$$

$$f_2 = -1 + \frac{\sin r'}{\sin\varphi_2} = 2\sin\left(\frac{\varphi'+i'}{2}\right)\cos\left\{\left(\frac{\varphi'+i'}{2}\right) + r_1\right\}.$$

3. Brechung:

$$\sin J = (f_2 + 1) \sin \varphi_2$$
$$n' \sin R = \sin J$$
$$\varphi_3 = R - J + \varphi_2$$
$$f_3 = \frac{\sin R}{\sin \varphi_3} - 1 = 2 \sin\left(\frac{R - \varphi_3}{2}\right) \cos\left(\frac{R + \varphi_3}{2}\right) =$$
$$= 2 \sin\left(\frac{J - \varphi_2}{2}\right) \cos\left\{R - \frac{J - \varphi_2}{2}\right\}.$$

4. Brechung:

$$\frac{f_3 + \varrho_4 - d_2}{\varrho_4} \sin \varphi_3 = \sin J'$$
$$\sin R' = n' \sin J'$$
$$\varphi_4 = R' - J' + \varphi_3$$
$$f_4 = \left(\frac{\sin R'}{\sin \varphi_4} - 1\right)\varrho_4.$$

Sind die Strahlen parallel, also das Objectiv für ein Fernrohr bestimmt, so ist $a = \varphi$, $\sin \varphi = 0$, $\varphi = 0$ und $\sin i = \frac{x}{\varrho_1}$, wo x die halbe Öffnung des Objectives bedeutet; i, i', J, J' sind die 4 Einfallswinkel, r, r' R, R' die 4 Brechungswinkel, d_1, d_2 die 2 Linsen-Dicken, φ_1, φ_2, φ_3, φ_4 die Achsenwinkel der Strahlen, f_1, f_2, f_3 und f_4 die 4 Vereinigungsweiten derselben.

Für Mikroskope hat man für a eine Annahme zu machen, am besten in der Maseinheit des zweiten Radius, man setzt also $\frac{a}{\varrho_2} = \frac{a}{1} = u$, wo u die Zahl ist, welche angibt, wie viel mal die Bildweite im Radius der ersten Linse enthalten ist. Ferner wird hier der erste Radius unendlich gross, der 2te, 3te und 4te Radius sind der Einheit gleich genommen. Setzt man nun nach und nach verschiedene Werthe von n' in die Gleichungen, und zwar für die Strahlen C, D und G, so erhält man endlich ein Werth von n_c', der die Abweichung in und ausser der Axe auf Null reduzirt, ebenso einen Werth für n_d' und n_g'. Man hat so die Brechungsverhältnisse, und die partiellen Zerstreuungsverhältnisse $\frac{n_d - n_c}{n_d' - n_c'} = \frac{n_g - n_d}{n_g' - n_d'} =$ constans, welche die Aplanasie und absolute Achromasie bedingen, wenigstens innerhalb der Grenzen C bis G des Spectrums, welche den hellsten Theil der Strahlen enthalten, doch kann man Mischungen machen,

wo auch alle anderen partiellen Zerstreuungen von A bis H ganz nahezu dasselbe Verhältniss zeigen, wie zwischen C und G herrscht, sonach auch nahezu absolute Achromasie für die äussersten Partien der Strahlen erreichen.

Ein Beispiel wird diess zeigen; mischt man z. B. Cinnamyl-Wasserstoff und Benzol, so erhält man zwischen C und G folgenden Brechungsexponenten:

Cinnamylwasserstoff und Benzol

Volum in a	der Mischung	C		D		G	
0·8	0·2	1·5810	101	1·5898	104	1·6412	147
0.7	0·3	1·5711	100	1·5794	103	1·6265	145
0·6	0·4	1·5611	100	1·5691	106	1·6120	148
0·5	0·5	1·5511	104	1·5585	105	1·5972	150
0·4	0·6	1·5407	101	1·5480	106	1·5822	161
0·3	0·7	1·5306	98	1·5374	104	1·5671	152
0·2	0·8	1·5208		1·5270		1·5519	

Bildet man die partiellen Dispersionen aus obigen, so ist in Einheiten der letzten Dezimale:

	$D-C$	$G-D$	Verhältniss $\frac{G-D}{D-C}$
0·8 : 0·2	88	514	5·6
0·7 : 0·3	83	471	5·7
0·6 : 0·4	80	429	5·4
0·5 : 0·5	74	387	5·2
0·4 : 0·6	73	342	4·7
0·3 : 0·7	68	297	4·4
0·2 : 0·8	62	249	4·0

Ebenso ist für eine Sorte Crownglas:

C	$D-C$	D	$G-D$	G
1·5269	27	1·5296	121	1·5417

$$4·5$$

Es ist also für Crownglas sehr nahezu das partielle Zerstreuungsverhaltung in Übereinstimmung mit jenem der Mischung von 3 Volumen Cinnamylwasserstoff und 7 Volumen Benzol.

Bildet man die partiellen Zerstreuungsverhältnisse von Kronglas und Flüssigkeit, so ergibt sich:

$$\frac{D'-C'}{D-C} = \frac{68}{27} = 2·52 \quad \frac{G'-D'}{G-D} = \frac{297}{121} = 2·45,$$

also nur eine Differenz von 0·07 zwischen diesen Grenzen.

Ebenso ist:

$$\frac{C'-B'}{C-B} = 2·60; \quad \frac{E'-D'}{E-D} = 2·70; \quad \frac{F'-E'}{F-E} = 2·51$$

Aber selbst diese kleinen Divergenzen der partiellen Zerstreuungsverhältnisse kann man noch weiter reduzieren, in dem man eine Mischung von Alkohol, Benzol und Cinnamylwasserstoff macht, wodurch bloss das Brechungsverhältniss mehr geändert wird, viel weniger das Zerstreuungsverhältniss, die Werthe der partiellen Zerstreuungsverhältnisse rücken dabei einander noch näher.

Ebenso gibt Alkohol, Benzol und Anethol, sowie Alkohol, Benzol und Schwefelkohlenstoff sehr brauchbare Gemenge mit fast identischen partiellen Zerstreuungsverhältnissen von *B* bis *H*.

Werden diese Gemenge noch mit 3—6 Prozenten eines ölsauren, palmitinsauren oder stearisauren Salzes versetzt, so erhält man eine Gallerte durchsichtiger und wasserheller, als das beste Crown- oder Flintglas, die zwischen die beiden Glasflächen gepresst und hermetisch geschlossen, so dass kein Verdunsten stattfinden kann, ein äusserst stabiles ist, der Änderung durch Schlierenbildung in Folge raschen Temperaturvariationen nicht unterliegt. In einzelnen Fällen ist die Änderung der Zerstreuung durch die Temperatur sehr mässig und jener des Crownglases nahezu proportional, so dass das Zerstreuungsverhältniss durch Temperaturänderungen kaum merklich verändert wird.

Als normales Crownglas will ich die Sorte von Frauenhofers Crownglas annehmen, deren Brechungsverhältnisse sind:

$B = 1{\cdot}5258$	$F = 1{\cdot}5361$	$B - A = 22$	$F - E = 30$
$C = 1{\cdot}5269$	$G = 1{\cdot}5417$	$C - B = 11$	$G - F = 56$
$D = 1{\cdot}5296$	$H = 1{\cdot}5466$	$D - C = 27$	$H - G = 49$
$E = 1{\cdot}5330$	$A = 1{\cdot}5236$	$E - D = 34$	$H - A = 230$

$$G - D = 121$$

$$\frac{G - D}{D - C} = \frac{121}{27} = 4{\cdot}48$$

Man kann nun zu diesem Glase die Brechung und Zerstreuung suchen, welche die Flüssigkeitsgemenge geben und die passendsten davon auswählen. Mittelst des Dispersionsparallelepipedes geht diess schnell und mit grosser Präcision vor sich; so dass der grosse Zeitaufwand für die gewöhnliche Bestimmungsweise aus der Minimalabweichung gänzlich entfällt.

Mit vielen Flüssigkeiten ist der mittlere Strahl nahezu gar nicht abgelenkt, wenn man ein Bergkrystallprisma parallel zur Axe geschnitten anwendet, und es sind sonach die Messungen im Felde des mit einem Ocularschraubenmikrometer versehenen Fernrohrs vornehmbar, also höchst bequem und rasch durchführbar.

Berechnet man trigonometrisch für das Zerstreuungsverhältniss 2·0 die Werthe von n'_c, n'_d und n'_g, welche alle drei Radien ϱ_1, ϱ_2 und ϱ_3 gleich gross, zugleich den letzten unendlich machen, also das Objectiv ergeben, welches ich ein symmetrisches Endomersionsobjectiv nenne, so zeigt sich, dass diese Werthe sich als Functionen von n_c, n_d und n_g darstellen lassen, und dass also:

$$n'_c = fn_c; \quad n'_d = fn_d \quad \text{und} \quad n'_g = fn_g$$

wird für ein constantes Dispersionsverhältniss $G = 0{\cdot}5$.

Ändert sich diess ebenfalls, so lässt sich durch Interpolation die Function $n' = F(n, z)$ darstellen, und der Einfluss zeigen, den diese Änderung auf die Werthe n'_c, n'_d und n'_g ausübt.

In dieser Weise habe ich Tafeln construirt zur Berechnung des symmetrischen Endomersionsobjectives d. h. des zweiten Brechungsverhältnisses für verschieden brechendes Crownglas von 1·500 bis 1·550, welche äussersten Werthe dem leichtesten und schwersten Crownglase und dem Bergkrystalle entsprechen.

Eine zweite Tabelle gibt diejenigen Werthe, die man für den letzten Radius ϱ_4 erhält, wenn man das Endomersionsobjectiv nicht symmetrisch, das ist mit gleichen Radien und einer Planfläche, konstruirt.

Diese Tafel gibt für die gewöhnlich vorkommenden Werthe des Zerstreuungsverhältnisses Crown zum zweiten Medium $\vartheta = 0{\cdot}5$—$0{\cdot}7$ die zugehörigen Werthe von n' und ϱ_4.

Man hat da eine grössere Auswahl von Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemengen, als im ersten Falle und kann dann leichter die absoluteste Achromasie d. h. Verbindung aller Strahlen von A bis H in einem Focus erzielen, was namentlich für photographische Objektive sehr wichtig ist, da man ohnediess durch Abblendung die etwaigen Reste der Aplanasie sehr reduzirt, der Unterschied des chemischen und optischen Focus ist jedoch bleibend, wenn nicht alle Strahlen in einem Focus sich sammeln können, wie bei einem retouchirten Spiegel.

Ich will hier noch eines Umstandes erwähnen, der die Flüssigkeitsgemenge oder Gallerten für den ausübenden Optiker so werthvoll macht. Alle grossen Objective zeigen mehr minder Blasen, Steinchen und wenn auch sehr schwache Schlierenbildungen, weil es eben unmöglich ist, so grosse Scheiben tadellos herzustellen. Bei der Flüssigkeitslinse angewendet im Dialyten reduzirt sich die Schwierigkeit sehr, nachdem es möglich ist, zur Aplanasirung- und Achromatisirung Linsen von Flüssigkeit der grösstmöglichen Durchsichtigkeit für alle

Strahlen und constantem partiellen Dispersionsvermögen gegen Crownglas herzustellen, und ihnen $^1/_2$, $^1/_3$ ja nur $^1/_4$ der Öffnung der vorderen Linse aus Crownglas zu geben.

Da nun das dialytische Fernrohr gegebener Länge, wie selbes Littrow zeigte, um so grössere Öffnungen verträgt, je stärker das Crownglas bricht und je weniger es zerstreut, was eben bei den neueren sehr homogenen und weissen Crownglassorten von Chance und Feil zutrifft, ebenso bei Bergkrystalllinsen, und die Flüssigkeiten die 2- bis 5fache Zerstreuung des Crownglases haben können, ohne dass ihre Brechung viel grösser wird, als jene des Crownglases, so ist klar, dass sie sich in hohem Grade zur Herstellung von dialytischen Objectiven eignen.

Dieselbe Endomersionslinse, symmetrischer oder assymmetrischer Construction umgekehrt, d. h. die concave Flüssigkeitslinse dem Objecte zugekehrt, gibt schon als Objectiv eines zusammengesetzten Mikroskopes ein nahezu aplanatisches und achromatisches Objectiv, das jedoch etwas überkorrigirt ist, und durch Zusammensetzung zweier oder dreier solcher Linsen findet man dann nach der bekannten Lister'schen Methode leicht Fokallänge und Distanz durch Rechnung oder per Tattonement, in welcher der Doublet oder Triplet die feinsten Diatomeen auflöst, die besten Combinationen heraus.

In dieser Weise konstruirte ich Triplete für Mikroskope, welche die schwierigsten bei der gegebenen Öffnung erfahrungsmässig mit guten Objectiven auflösbare Diatomeen der Möllerschen Probeplatte nicht nur löste, sondern auch ganz farblos erscheinen liess, selbst wenn die Vergrösserung eines $^1/_4$ Zoll Objectives durch achromatische Loupen von 9-, 18-, 36- und 72maliger Vergrösserung als Ocular sehr weit getrieben wurde. Auch die Schärfe war selbst mit 72maliger Ocularvergrösserung noch zufriedenshellend.

Ebenso ist keine wie immer geartete Vorrichtung nöthig um scharfe Photographien von Diatomeen zu erhalten, die selbst wieder als mikroskopisches Object bis 30malige Vergrösserung noch gut ertragen, was der beste Beweis für die Coincidenz der optischen und actinischen Strahlen des Bildes abgibt. Man löst das Ocular, wie bei dem direkten Sehen im Mikroskop und setzt die Kamera auf, ohne irgendwie gefärbtes oder gedämpftes Licht zur Beleuchtung anzuwenden.

49.

Übersicht der diluvialen Säugethiere Böhmens.

Von phil. Cand. **Josef Frič**, vorgelegt von Prof. Dr. **Anton Frič**, am 25. November 1881.

Während der letzten 20 Jahre wurden im Museum zu Prag die Reste von diluvialen Säugethieren aus Böhmen emsig gesammelt und präparirt,*) so dass ein grosses Material gegenwärtig vorliegt.

Über Anregung und unter der Leitung meines verehrten Lehrers Dr. A. Frič unternahm ich während der letzten 2 Jahre die Lichtung der in mehr als 10 grossen Kisten angehäuften Knochen und trachtete dieselben zu bestimmen.

Gegenwärtig bin ich in der Lage einen vorläufigen Bericht über die erlangten Resultate vorzulegen, welche dazu beitragen dürften das Bild der Säugethier-Fauna Böhmens zur Diluvialzeit zu vervollständigen.**) Die monographische Bearbeitung und die bildliche Darstellung der intressanten Objecte wird vorbereitet.

In dieser Übersicht sind auch diejenigen Arten aufgenommen, welche nicht in der Museumsammlung vertreten sind, aber in neuerer Zeit von Prof. Laube***) als im böhm. Diluvium vorgefunden angeführt werden. Es stellt sich somit die Gesammtzahl der diluvialen Säugethiere Böhmens als aus dreizehn Arten bestehend heraus und zwar *1.* dem Rhinoceros antiquitatis, Blbch., *2.* dem Rhinoceros Merckii Jaeg. aus Vysočan. *3.* d. Elephas primigenius, *4.* d. Equus caballus Linn.; weiter *5.* d. Bos priscus, *6.* d. Cervus tarandus Linn. *7.* d. Felis spelaea Goldf. aus Juriska und Vysočan. *8.* d. Hyaena spelaea Goldf. aus Třebešic. *9.* d. Spermophilus altaicus Eversm. aus Juriska. *10.* d. Arctomys bobac. *11.* Einem noch unbestimmten Nage-

*) Die meist stark zerbrochenen Reste wurden im Laboratorium des Museums unter der Leitung des Dr. Frič mit grosser Sorgfalt von den Herren Lad. Duda, J. Tondl und dem Verfasser dieses präparirt und sind gegenwärtig im Gartenpavillon des Museums in 2 grossen Glasschränken aufgestellt.

**) Vergleiche Geolog. Bilder aus der Urzeit Böhmens von Dr. A. Frič und dessen Abhandlung über die Wirbelthierfauna in der Vorzeit Böhmens pag. 10 der Jahressitzung der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag vom 9. Mai 1877.

***) Siehe die Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt Sitzung vom 1. März 1881 N. 6 pag. 93., ferner den Sitzungsbericht der k. b. Ges. d. Wiss. 1874. N. 1.

thier aus Šárka. *12.* d. Ursus spelaeus und schliesslich *13.* d. Capra ibex.

I. Pachydermata.

Genus Rhinoceros.

Eine vorläufige Mittheilung über die Reste der diluvialen Rhinoceros-Arten Böhmens kann selbstverständig keine detaillirte Aufzählung und Würdigung aller in der so umfangreichen und schwer zugänglichen Literatur beschriebenen zumeist auf Grund mangelhaft erhaltener Überreste charakterisierten Rhinoceros-Arten umfassen. Die Resultate der vorzüglichen Arbeiten Brand's und Meyer's *) als festgestellt betrachtend und auf der Basis dieser Autoritäten die im böhmischen Museum in grosser Menge seit Jahren gesammelten Skelettheile einer Revision unterziehend behalten wir uns die Publikation einer wissenschaftlicheren Bearbeitung besonders der schönen Schädel und der zahlreichen Extremitätenknochen in kurzer Zeit vor. Zu diesem Schritte glauben wir uns besonders darum berechtigt, da man bei der Beschreibung der mangelhaft bekannten Säugethier-Arten überhaupt sehr behutsam vorgehen muss, auch wenn man ein bedeutendes Material zur Verfügung und Vergleichung hat, namentlich desshalb, weil selbst bei einzelnen Species die Verhältnisse des Skeletbaues sehr verschiedenen Variationen zu unterliegen pflegen, daher die eingehendsten osteologischen Kenntnisse und Erfahrungen zur Vorbedingung machen; bezüglich dessen wir nur die Worte Hermann v. Meyers in Erinnerung bringen, der (l. c. pag. 276) ausdrücklich warnt „wie gross die Abweichungen der Schädel einer und derselben Species sein können und wie vorsichtig man bei Würdigung solcher Abweichungen verfahren muss . . .“ Diess zur näheren Erörterung unseres provisorischen Standpunktes in der Frage der Rhinoceros-Arten vorausschickend glauben wir uns mit Brandt und Meyer berechtigt auch nur zwei diluviale Rhinoceros-Arten — nämlich Rh. Merckii Jäg. und Rh. antiquitatis

*) 1849. De Rhinocerotis antiquitatis seu tichorhini seu Pallasii structura externa et osteologica observationes etc. J. F. Brandt. Mémoires de l' Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg.

1863—4. Hermann v. Meyer. Die diluvialen Rhinoceros-Arten. Palaeontographica. Cassel.

1877. J. F. Brandt Versuch einer Monographie der tichorhinen Nashörner. Mém. de l' Acad. imp. de St.Pétersbourg.

Blbch. — zu unterscheiden und in dieser Hinsicht das gesammte Material als diesen beiden Species angehörig zu betrachten.

I. Rhinoceros antiquitatis Blbch. (tichorhinus Cuv.).

In den Ablagerungen des diluvialen Ziegellehmes in Böhmen kommen Überreste von Rh. antiquitatis so häufig vor, dass von allen bekannten Arten, nach der Zahl der Reste geordnet, diese Art die zweite Stelle einnimmt d. h., dass Rh. antiquitatis mit Ausnahme des Pferdes während der älteren Diluvialperiode in unserem Vaterlande am zahlreichsten gelebt hatte. Diesem Umstand und der Grösse und Unzerbrechlichkeit der Rhinoceros-Knochen ist es zu verdanken, dass im böhmischen Nationalmuseum ein so reichliches und schätzbares Material von Skelettheilen angesammelt werden konnte, das eine desto eingehendere Aufmerksamkeit verdient, als schon eine vorläufige Musterung gar interessante und wichtige Erscheinungen zu Tage förderte, deren Beschreibung den engen Raum einer blossen Übersicht weit überschreiten würde, daher einem besondern Aufsatze vorbehalten werden mag. Im ganzen besitzt unser Museum die beträchtliche Menge von 110 Extremitätenknochen, welche wohl sämmtlich aus der diluvialen Löss dennoch den verschiedensten Fundorten Böhmens entstammen. Ausser diesen zählen wir zwei vorzüglich erhaltene Schädel drei mehr oder minder beschädigten Fragmente nebst einem Gypsabgusse eines prächtigen bei Lobositz gefundenen und im Eigenthume des Fürsten Schwarzenberg in Frauenberg sich befindenden Schädels, welcher sich für die nähere Erforschung der Charakteristik dieses tichorhinen Nashorns als besonders wichtig herausstellt. Ausser diesem werthvollen Reste, welcher nur als Gypsabguss in der geologischen Abtheilung vorhanden ist, können wir noch zwei wohl erhaltene Schädel aufführen, von denen einer die Charaktere des Rh. antiquitatis in prägnantster Weise zur Anschauung bringt und ohne Zweifel einem alten Individuum angehört, während der andere so auffallende Abweichungen aufweist, dass man ihn beim ersten Anblick für eine besondere Species anzusehen geneigt wäre. Der erstere dieser schönen Schädel ist ein Geschenk des Grafen Nostic und wurde in Hliňan gefunden, der letztgenannte ist in einer Ziegelei in Přemyšlan bei Prag entdeckt; nachdem er in mehrere Stücke zerschmettert und von verschiedenen Leuten verschleppt worden war, konnte von diesem wahren Prachtexemplare nur mit der grössten Mühe alles gefundene wieder eruirt, für das Museum erworben und nach einer mühsamen Restau-

ration für die Wissenschaft gerettet werden. Dieser aus Přemyšlan stammende als auch der in Hluboká (Frauenberg) bewahrte Schädel gehören beide ohne Zweifel nicht gar alten Individuen an, was man gleich an den Zähnen und an den Dimensionen wohl erkennen mag. Obwohl dieselben bei näherer Vergleichung besonders mit Brandts Zeichnungen fast in allen Charakteren auffallend übereinstimmen, fehlt ihnen doch die bisher als charakteristisches Merkmal bezeichnete Nasenscheidewand, sodass man keine Spur einer solchen in der ganzen Länge der vorzüglich erhaltenen Nasenhöhle nachzuweisen vermag; über dieses jedenfalls bemerkenswerthe und höchst interessante Verhältniss können wir uns auf dieser Stelle nicht näher ergehen, da es ohne gute Abbildungen unzweckmässig wäre zu erörtern, was einer besonderen Publikation vorbehalten werden mag, in der wir diese ungewöhnliche Erscheinung derart beleuchten wollen, dass hiedurch die bis jetzt geltende Charakteristik des Rh. Merckii in einiger Hinsicht beeinflusst werden könnte. Ausser diesen genannten Schädeln, welche fast ganz unbeschädigt im Museum aufbewahrt sind, befinden sich daselbst auch mehrere Bruchstücke von minderer Wichtigkeit, welche sämmtlich dem Rh. antiquitatis angehören. Vorerst die ganze obere Hälfte eines grossen in Dvorec gefundenen Schädels mit den Nasen- und Stirnbeinen als auch dem beide Condyle umfassenden Hinterhaupte — ferner zwei Hinterhauptstücke von Čelakovic und Štáhlavka und ein vorderes Stück eines im Jahre 1823 bei Wokschitz gefundenen alten Schädels, über welches Geschenk wir aus den „Verhandlungen des vaterländischen Museums in Böhmen“ (1823. Viertes Heft p. 47) folgenden mit einer primitiven Abbildung begleiteten Bericht citiren wollen: „Der wichtigste Fund in unserem Vaterlande war eine obere Kinnlade sammt dem Hinterhaupt des fossilen Rhinoceros mit einer Knochenscheidewand in der Nase, den Cuvier Rh. tichorhinus benannt hat, drei Mahlzähne desselben Thieres, mehrere Zähne des fossilen Pferdes nebst einigen unganzen Knochen, die sämmtlich in einem Quadersandsteinbruch auf der Herrschaft Wokschitz im Bidschower Kreise, in welchem eine zu Tag offene Felsenspalte einmündet, entdeckt wurden. Wir verdanken diesen vorzüglich angenehmen Beitrag Hrn. Johann Kudrna, Gymnasialpräfekten in Gitschin . . .“

Somit hätten wir alle uns bekannte Schädel von Rh. antiquitatis ausgezählt, und erübrigt uns nur die anderen Reste desselben Thieres übersichtlich zusammenzustellen; vorerst wollen wir die Fundorte der aus dem diluvialen Ziegellehme stammenden Kiefer und Zähne,

dann die Extremitätenknochen herzählen, woraus man sich von dem zahlreichen Auftreten dieses Rhinoceros während der Diluvialzeit in Böhmen einen Begriff machen kann. Bis heute ist uns kein einziger Fund eines unbeschädigten Unterkiefers bekannt — die im Museum aufbewahrten Kiefer sind aber doch von grossem Werthe, einige unter ihnen von besonderem wissenschaftlichen Interesse; diess gilt vor allem von einem sehr jungen Kiefer, welcher in Vysočan ausgegraben wurde, wo sich die letzten Backzähne noch in der Kinnlade befinden — wenigstens ragten sie keineswegs über das Zahnfleisch heraus. Wohl erhaltene Unterkiefer kommen noch aus folgenden Fundorten vor: es wurden nämlich drei in Vysočan, Podbaba und Zlejcina bei Beraun gefunden; einige vollständige Zahnreihen stammen aus Dvorec, Čelakovic und Vysočan. Ausser dem befinden sich aber in unserer Sammlung gegen fünfzig einzelne Zähne, welche eilf Fundorten entstammen und zwar von: Smichov bei Prag, Mcely bei Loučín, Vršovic, Šárka, Vysočan, Kotlářka, Kokořín bei Melnik, Dvorec, Mezoun bei Bor, Klein-Bělá bei Bakov und von Bubna.

In demselben Verhältnisse, wie diese Überreste, wurden auch viele Knochen und andere Skelettheile gefunden, welche aber ein besonderes Studium erfordern werden, falls man aus ihnen Alles wahrnehmen will, was über die Natur des posttertiären Nashornes Aufklärung geben kann. Wir sind vorderhand der Meinung, dass fast alle diese Knochen (wohl mit einer einzigen Ausnahme) dem Rh. antiquitatis zugeschrieben werden müssen, theils wegen deren ansehnlicher Zahl, theils desshalb, weil sie mit den in neuerer Zeit von J. F. Brandt abgebildeten Knochen dieses tichorhinen Nashorns im Wesentlichsten übereinstimmen. Möge uns jedoch gestattet sein, uns über einen sehr interessanten Fund an dieser Stelle auszulassen, der wegen seiner Seltenheit eine besondere Erwähnung verdient. Es ist dies ein höchst wahrscheinlich einem jungen Rh. antiquitatis angehörendes nur 17 cm. langes Schienbein, dessen vielleicht noch knorpelige Gelenktheile abgebrochen erscheinen, was einen so fremdartigen Eindruck macht, dass man beim ersten Anblicke kaum an ein Rhinoceros denken würde — aber bis jetzt deuten alle Merkmale darauf, dass es wirklich eine Rhinoceros-tibia ist, was desto wahrscheinlicher erscheint, da die Länge des jetzt lebenden neugeborenen Nashornes gewöhnlich keinen Meter übersteigt. Eine Abbildung derselben gedenken wir in einer speciellen Monographie zu veröffentlichen. —

Nun erübrigt uns noch alle in Böhmen constatirten Fundorte mit der Zahl und Art der einzelnen Skelettheile in tabelarischer Übersicht folgen zu lassen. (Siehe Tabelle S. 499.)

In dieser Übersicht sind noch einige Knochen ausgeschlossen, deren Fundort nicht mehr mit Sicherheit konstatiert werden konnte, welche aber am wahrscheinlichsten aus der Umgebung von Prag herrühren. Abgesehen von diesen verhältnissmässig wenigen Knochen muss es jedem einleuchten, dass Rh. antiquitatis während der Diluvialperiode in Böhmen zu keiner Seltenheit gehört hat, wovon uns die 110 Extremitätenknochen ein beredtes Zeugniss liefern. — In diesem Referate haben wir aber die Knochen des Carpus und Tarsus nicht einbezogen, von welchen eine verhältnissmässig geringere Anzahl vorgefunden ward, was übrigens die Summe der bis jetzt gefundenen Reste nicht merklich alteriren kann. —

Soviel ist wenigstens aus dieser Übersicht ersichtlich und ziffermässig erörtert, dass fast in allen Gegenden unseres Vaterlandes, wo der Ziegellehm in grösseren Ablagerungen vorkommt, Reste des Rh. antiquitatis gefunden wurden; die bedeutend grössere Anzahl, welche wir in der Prager Umgebung konstatirten, erklärt hauptsächlich der Umstand, dass die Arbeiter auf ähnliche Funde aufmerksam gemacht zugleich belehrt wurden, dass der Werth solcher Reste nicht immer nach deren Grösse und Schwere zu schätzen sei.

2. Rhinoceros Merckii Jäg.

Diese diluviale Species, welche übrigens in ganz Europa ziemlich wenig verbreitet gewesen war, gehört bis jetzt auch in Böhmen zu den Seltenheiten, die in keinem Verhältnisse zu den so zahlreichen Resten von Rh. antiquitatis stehen. Wir glauben dieser Species nur ein linkes Schienbein, welches nach seinen Merkmalen bestimmt einer Nashorn-Art angehört, zuschreiben zu können. Dasselbe ist im Vergleich zu denselben Knochen des Rhinoceros antiquitatis bedeutend grösser, aber sehr abweichend geförmt, sodass diese in Vysočan gefundene Tibia unzweifelhaft einer anderen Species angehört, höchst wahrscheinlich dem Rhinoceros Merckii Jäg., welcher in Böhmen während der Diluvialperiode wohl nur als seltener Gast anzusehen ist.

3. Das Mammuth (Elephas primigenius Blmbch.)

Unter diesem Titel wollen wir alle im Museum befindlichen Mammuth-Überreste aufzählen, uns auf deren Enumeration beschrän-

Fundort	Scapula		Humerus		Radius		Ulna		Becken		Meta-carp & tars.	Femur		Tibia		Calcaneum	Astragalus	Atlas	Wirbel
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.[1]	r.		l.	r.	l.	r.				
1. Benátky	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
2. Beraun	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Beřkovic	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
4. Bodenbach	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. Dejvic	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2	.	.	.	1	.	1	2	.
6. Dvorec	.	.	.	.	.	1	.	1	.		.	.	1	.	.	.	.	.	.
7. Filipov	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
8. Hergetts Z.[2]	.	1	2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.
9. Hlubočep	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
10. Juriska	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.		.
11. Klobuk	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
12. Kobylis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	7
13. Kotlářka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12[3]
14. Kralup	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
15. Lieben	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
16. Liborka	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. Lysolej	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18. Mailbergs Z.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1
19. St. Margarethe	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20. Panenská Z.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21. Podbaba	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22. Podol	.	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. Pozděň	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
24. Smichov	.	1	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25. Šárka	.	2	2	2	3	2	1	3	.	.	13	.	.	1	1	2	2	.	7
26. Tirolka	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27. Vokovic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
28. Voskářka	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
29. Vrchoviny	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
30. Vysočan	.	1	1	3	1	.	1	.	.	1	3	.	.	3	2	1	3	1	2
31. Zlíchov	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe	3	6	8	7	8	8	4	6	2	3	27	4	3	4	5	4	8	5	31

[1]) l. & r. bedeutet in diesem Falle die linke oder rechte Hälfte; bis derzeit ist somit kein einziger Fund eines vollständigen Beckens des Rhinoceros bekannt.

[2]) Z. = Ziegelei.

[3]) Alle diese 12 einem Individuum angehörenden Wirbel sind ein Geschenk des Herrn Smolík, Besitzer des Weingartens Kotlářka bei Prag.

ken, da zu einer festen Constatierung der Species ein eingehenderes Studium erforderlich ist. Von Schädelüberresten ist uns bis jetzt kein einziger Fund bekannt, was in Betracht der grossen Menge von Zähnen zu verwundern ist. Eine grosse Zahl von charakteristischen Mammuthzähnen ist aus den folgenden Fundorten zu constatieren: Bráník, Hlubočep, Šárka (2), Kannstadt, Komořan, Kralup, Kremsier in Mähren, Libichov (2), Poděbrad, Vysoká bei Melnik.

Auch sind einige Wirbel in Böhmen gesammelt worden und zwar zwei atlas — einer in der Ziegelei von Kobylis, der zweite aus dem Flussbette der Elbe bei Pardubic nebst einem 67 cm. langen Rückenwirbel aus dem letztgenannten Fundorte, ferner einige Stücke von Stosszähnen, welche meistens in der Umgebung von Prag im Ziegellehme eruirt wurden. Besonders sind noch fünf Bruchstücke wahrscheinlich von jungen Individuen anzuführen, deren Fundort nicht bestimmt angegeben werden kann. Zwei von ihnen stammen aus Liboc und der Ziegelei des Herrn Mailberg bei Prag her. Es gelang nur mit der grössten Mühe einen anderen sehr gut erhaltenen grossen Stosszahn, welcher bei Roztok ausgegraben an der Luft zu zerfallen begann, für das Museum zu retten, wo er zu den schönsten Reliquien der vorweltlichen Fauna zählt. Hiemit hätten wir alle uns bekannten Schädel- und Zahnreste besprochen und lassen wir noch das Verzeichniss aller im Museum angesammelten Extremitätenknochen folgen, aus dem ersichtlich werden wird, dass das Mammuth bei uns nicht gerade zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehörte, so dass man sein Auftreten eher ein seltenes nennen kann. Im Ganzen sind im Besitze des Nationalmuseums 14 Knochen, von denen jedoch nur ein einziges jeder Beschädigung entgangen ist.

Es sind nämlich:

1—3. Drei linke Schulterblätter, von denen zwei in der Šárka, das dritte am Smichov gefunden worden ist;

4. Ein rechtes aus Vysoká stammendes Schulterblatt;

5. Ein rechter Humerus von Aussig an der Elbe, welcher schon im Jahre 1823 dem Museum geschenkt wurde.

6. Ein zweiter rechter Humerus, der in Šárka ausgegraben wurde.

7. Eine rechte Ulna in Střížkov bei Vysočan gefunden.

8. Ein linker Femur, der in dem Elbebette bei Lysá entdeckt und unbeschädigt dem Museum überbracht worden ist.

9—10. Ausser diesem befinden sich in den Sammlungen noch zwei linke Oberschenkelbeine aus Kobylis und Chorušic.
11—14. Zwei linke aus Vysoká und Troja stammende Schienbeine und zwei rechte, von denen einer in Šárka, der zweite in Lysá gefunden ward.

Endlich sind noch 3 gänzlich vom Kalk durchdrungene Skelettheile zu vermerken, welche in der Prokopshöhle unweit Kuchelbad eruirt worden sind und von Herrn Říha Gutsbesitzer in Hlubočep dem böhm. Museum geschenkt wurden.

Dies sind alle bis derzeit in Böhmen gefundene Mammuthreste, welche gewiss, wenn man die Grösse und Festigkeit der einzelnen Knochen des Mammuths in Betracht zieht, für die ziemlich seltene Erscheinung desselben während der Diluvialperiode in Böhmen zu sprechen scheinen.

4. Das Pferd (Equus caballus, Linn.)

In ganz Europa wird man wenig so reiche Fundorte an Diluvialüberresten des Pferdes finden, wie in den böhmischen Ablagerungen. Es mussten während der älteren Diluvialperiode sehr grosse Schaaren in Böhmen gelebt haben, so dass wir das Pferd als ein einheimisches Thier unseres Vaterlandes anzusehen haben. Die 200 überreichende Zahl von Resten, welche im Museum aus 32 böhmischen Fundorten angesammelt sind, giebt hievon ein beredtes Zeugniss. Mit Recht kann man behaupten, dass unter zehn in sechs Fällen die hier gefundenen Diluvialreste dem Pferde gehören. Selbstverständlich sind wieder die massivesten am zahlreichsten vertreten. An erster Stelle kommen die Metatarsen und Metacarpen in den Sammlungen am häufigsten vor. — Wir zählen aus 17 Fundorten 88 dieser Knochen, welche wenigstens 34 Individuen angehören. Am spärlichsten sind hier die Schädelreste vertreten, gewiss nur wegen deren besonderer Zartheit; eigentlich können wir für selbe nur einen Fundort: Kobylis anführen. Dagegen stammt aus vielen Orten eine ansehnliche Menge von Zähnen und Kiefern her, welche allerart Beschädigungen am leichtesten vertragen; durch fleissiges Sammeln übersteigt die Zahl der einzelnen Zähne bereits 100 — ausserdem sind es 9 Unter- und 6 Vorderkiefer, welche einer Erwähnung verdienen. Was die Verhältnisse des Skeletes anbelangt, können wir bis nun nichts Neues bemerken, da wir keine bedeutendere Abweichungen an der Formation der einzelnen Knochen von der jetzt lebenden Species entdeckt haben

— höchstens scheint uns die verhältnissmässig kleinere Dimension aller Knochen auffallend, was jeden Laien, welcher den vorhistorischen Thieren gigantische Grössen beizumessen gewöhnt ist, überraschen muss. Besonders eine restaurirte Hinterextremität unterstützt uns in der Meinung, dass unsere diluvialen Pferde von einer geringeren Grösse waren, als die in unseren Zeiten noch in den Steppen Russlands lebenden Wildpferde. Was die Zähne anbelangt, haben wir nur der etwas wichtigeren Erscheinung zu erwähnen, dass die Eckzähne in allen uns bekannten Vorderkiefern von bedeutender Grösse sind. Mit der Bemerkung, dass das erfahrene Auge eines wahren Kenners in dem reichen Materiale gewiss viele interessante Merkmale finden wird, lassen wir zur besseren Orientierung das Verzeichniss unserer bis jetzt festgestellten Überreste des Pferdes nachfolgen. (Siehe Tabelle S. 503.)

II. Ruminantia.

5. Bos bison var. priscus.

Diesem diluvialen Vorfahren unseres jetzt lebenden Auerochsen ist ein prächtiger Rest zuzuzählen, der bei St. Ivan gefunden und von Herrn Milota, Müller in Sedlec bei Beraun Dank der Intervention des Herrn Dr. Berger geschenkt worden ist. Es ist ein mächtiger Stirntheil mit beiden etwas restaurierten Hörnern; die Breite der beiden Spitzen der Hörner beträgt über $1{\cdot}2^{m}$, was auf ein altes Individuum zu deuten scheint; die Gehirnhöhle ist sehr gut erhalten, so dass man daraus auch über das Verhältniss der Grösse des Gehirns zu der jetzt lebenden Art Aufklärung erhalten wird. Was das übrige Skelet anbelangt, wurde bisher kein Knochen ohne jeden Zweifel bestimmt worden. Um die einzelne Knochen des Bos primigenius von denen des Bos priscus zu unterscheiden, ist ein eingehenderes Studium und vor allem ein grösseres Vergleichsmaterial, wenigstens aus der betreffenden Literatur erforderlich und ist deren nähere Bestimmung nur als provisorisch anzunehmen. Mit einigem Rechte glauben wir vorläufig alle die im Museum angesammelten Skelettheile dem Bos priscus zuschreiben zu können und zwar desshalb, weil bis jetzt kein einziger Fund des B. primigenius im böhmischen Diluvium konstatiert werden konnte und alle unzweifelhaften Reste desselben nur in den Alluvium-Ablagerungen entdeckt worden sind; es gehören hieher die sämmtlichen Reste, welche aus dem Šárkathale und aus Lipen unzweifelhaft aus dem

	Kiefer & Zähne	Scapula		Humerus		Radius		Femur		Tibia		Metacarpus		Metatarsus		Phalanges			Calcaneum	Astragalus
		l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	I	II	III		
1. Benátky	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
2. Beraun	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		.	.	.	.
3. Brandeis a. d. E.	+	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. Dejvic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. Dvorec	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
6. Filipov	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.
7. Hergett's Z.	+	1	1	2	1	.	3	1	2	.	.	2	2	2	3	2	.	.	.	1
8. Hlubočep	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.		.	.	.	.
9. Chbely	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.
10. Choroušek	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
11. Jičín	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. Juriska Z.	+	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
13. Kobylis	+	1	1	4	1	2	1	.	2	1	6	.	1	4	4	2	.	.	.	1
14. Kotlářka	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	2	.	.	.	1	.
15. Kralup	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	1	1	.	.	.
16. Lieben	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.
17. Mailberg Z.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18. Malvazinka Z.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.
19. St. Margarethe	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20. Minkovic	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21. Panenská Z.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
22. Podbaba	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. Rabenberg	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
24. Roztok	.		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25. Šárka	.	2	.	7	1	2	2	.	1	4	1	3	4	3	2	6	2	1	2	4
26. Smichov	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
27. Střížkov Z.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
28. Troja	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1			.	.	.	.	.	.
29. Vokovic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
30. Vunic	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31. Vysočan	+	.	.	.	3	3	4	6	3	4	4	7	5	7	3	4	1	1	3	2
32. Zlíchov	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe	.	5	2	18	7	7	13	7	8	12	18	16	14	22	20	15	4	3	6	8

schwarzen alluvialen Lehme stammen. Dem Bos priscus glauben wir denn nachfolgende Überreste zuschreiben zu dürfen: Einige Zähne, welche in der Ziegelei des Herrn Hergett, dann in Vysočan und Kotlářka bei Prag gefunden wurden; ausser dem noch ein Kieferstück mit einigen Zähnen aus Brandeis an der Adler. Von den übrigen Knochenresten haben wir ziemlich wenige Auerochsreste feststellen können, so dass wir daraus auf ein seltenes Auftreten dieses Thieres in der Diluvialperiode schliessen. Mit Sicherheit gehört hiezu: ein linkes Metacarpus aus der Localität Kotlářka bei Prag, zwei rechte Metacarpen aus der Jenerálka (Šárka) und ein linkes Metatarsus aus Vysočan. Ausserdem sind noch: ein oberer Theil eines rechten Radius, wie auch zwei Untertheile des rechten Humerus, von denen ein Stück aus Dejvic, der andere aus der Umgebung von Koteč und Zákolan herrühren, zu erwähnen. — Mit noch drei Zehengliedern aus Šárka haben wir alle uns bekannten Reste des diluvialen Auerochsen aufgezählt, auf Grund dessen wir mit Recht dessen Vorkommen in Böhmen als nicht besonders häufig anzusehen haben. Wenn weitere Funde diese Erfahrung bestätigen sollten, wird man den Bos priscus als ein so seltenes Thier, wie das Mammuth betrachten müssen.

6. Das Rennthier (Cervus Tarandus Linn.).

Obwohl die Reste des Rennthiers im böhmischen Diluvium zu keiner grossen Seltenheit gehören, muss man doch deren sparsame Erscheinung in dem Ziegellehme konstatiren. Die ungefähr 50 mehr oder minder beschädigten Geweihfragmente lassen aber muthmassen, dass die Ursache des selteneren Vorfindens dieser Knochenreste in der Zartheit der einzelnen Knochen des Rennthiers zu suchen ist. Dessen ungeachtet kommt das Rennthier in Böhmen, im Vergleiche mit den im Auslande gefundenen Skelettheilen ziemlich häufig vor. Nur wenige Zähne, welche nebst einem Kiefer aus Vysočan stammen, können dem Rennthiere zugeschrieben werden. Unter den Geweihstücken verdient ein aus Klobuk stammendes, prächtiges und ganz erhaltenes Geweih einer besonderen Erwähnung — unter den anderen sind es zwei von sehr jungen Individuen stammenden Geweihe, welche ihrer Seltenheit wegen einen wissenschaftlichen Werth haben; dasselbe gilt jedenfalls von einem aus Kobylis stammenden Geweihstücke, das mit einem bedeutenden Schädelfragmente erhalten ist. — Bei der ziemlich flüchtigen Revision, auf Grund

welcher diese vorläufige Mittheilung geschrieben ist, werden uns wohl manche wichtige Merkmale entgangen sein. Das folgende Verzeichniss der bis jetzt bekannt gewordenen Fundorten Böhmens mit Angabe der Zahl der Geweihstücke wird uns ein treues Bild des Rennthier-Reviers in Böhmen liefern:

1. Unter-Bučic bei Časlau . .	1	8. Obodř bei Slivno	1
2. Hergett's Ziegelei	6	9. Panenská Ziegelei	1
3. Jenerálka (Šárka)	18	10. Podbaba	1
4. Juriska Ziegelei	3	11. Troja	1
5. Klobuk	3	12. Wittingau?	1
6. Kobylis	3	19. Vysočan	7
7. Kotlářka	1		47

Ausser diesen Geweihstücken können wir auch einige Extremitäten-Knochen dem Rennthiere zuschreiben. Bei der Bearbeitung dieser Reste standen uns zwar keine Skelettheile des Rennthiers zu Gebote, aber einige wenigen Abbildungen Owens und das Vergleichen mit dem Hirschenskelete bestärkt uns in dieser Vermuthung. Dieses vorausgesetzt haben wir folgende Knochen als dem Rennthiere gehörig anerkannt.

1. Ein linker Humerus von Šárka.
2. Eine linke Tibia aus der Ziegelei des Herrn Hergett bei Prag.
3. Eine rechte Tibia aus Vysočan — und endlich
4. Ein Metatarsus, welcher auch in Vysočan in dem Diluviallehm gefunden wurde.

Ausser diesen Extremitäten-Knochen betrachten wir auch zwei aus Juriska und Kobylis stammenden Beckentheile als dem Rennthiere angehörend.

Trotz den selten vorkommenden Extremitäten-Knochen glauben wir, dass das Rennthier in Böhmen während der Diluvialperiode in viel grösserer Anzahl gelebt hatte, als das Mammuth, dessen gigantische Skelettheile selbstverständlich mehr ins Auge fallen, als die schwachen Knochen des Rennthiers.

III. Carnivora.

7. Felis spelaea Goldf.

Die Existenz dieses diluvialen Tigers in Böhmen und besonders in der Umgegend von Prag steht nunmehr ausser Zweifel; dessen

Vorkommen war bis unlängst im böhmischen Diluvium unbekannt, weshalb sein Erscheinen von wissenschaftlicher Bedeutung ist. Die beschränkte Anzahl seiner Überreste lässt freilich darauf schliessen, dass Felis spelaea nur als ein seltener Gast unter den heimischen diluvialen Säugethieren erschien. Bisher sind nur zwei Fundorte bei Prag bekannt, in denen die Reste des diluvialen Tigers entdeckt wurden; die Mehrzahl dieser Überreste stammt aus der Ziegelei Juriska in der Nähe von Prag her, wovon in dem vorigen Jahre einige Schädelfragmente mit Zähnen und Wirbeln aufgebracht wurden, worauf erst später der ganze Unterkiefer gefunden und nach sorgfältiger Restauration in der geologischen Abtheilung des Museums ausgestellt ward. Ausser Juriska verdient noch der Fundort Vysočan einer besonderen Erwähnung.

Aus der erstgenannten Localität sind im Museum folgende Reste aufbewahrt:

Ein oberer Backenzahn mit einem Kiefertheile, die beiden Processus mastoidei mit den angrenzenden Theilen, einige Lendenwirbel und ein schöner Unterkiefer. Nach den Dimensionen desselben kann man auf eine besondere Grösse des betreffenden Individuums schliessen. Diese blutgierige Katze musste wenigstens um ein Drittel grösser sein, als der jetzige Löwe. Ausser diesen schätzbaren Reliquien stammen aus Vysočan noch zwei nicht minder wichtige Überreste, welche uns beweisen, dass Felis spelaea obwohl selten, dennoch die ganze Umgebung von Prag unsicher gemacht hatte; wir glauben diesem Thiere einen Humerus, dessen oberer Theil aber gänzlich fehlt, zuschreiben zu dürfen. Die für die Katzen so charakteristische Öffnung Canalis supracondyloideus, welche neben der unteren Trochlea sich befindet, ist hier sehr auffallend erhalten, sodass über die Natur dieses Knochens kein Zweifel bestehen kann. Aus demselben Fundorte ist vom Herrn Zwiefelhofer ein oberer Eckzahn dem Museum geschenkt worden, welcher derselben Species angehört haben mag. Alle diese Überreste sind dem gelben Ziegellehm entlehnt worden, sodass wir von dem gleichzeitigen Zusammenleben dieses Tiegers mit dem Rhinoceros, dem Mammuth, dem Pferde und dem Rennthiere überzeugt sind.

8. Hyaena spelaea Goldf.

Bisher ist uns kein anderer Fund bekannt, als der eines grossen Schädels, über welchen in der Sitzung der math-naturw. Classe der

böhmischen Gesellschaft der Wiss. am 22. Mai 1874 durch H. Prof. Dr. A. Frič eingehendere Mittheilungen gemacht wurden. Dieser grosse Schädel bildet den einzigen Überrest, der im böhmischen Diluviallehme in einem Gneisssteinbruche bei Třebešic unweit Časlau entdeckt wurde. Nur der Vollständigkeit halber wollen wir die Dimensionen desselben hier wiederholen:

Ganze Länge des Schädels von den Schneidezähnen bis zum hintersten Theile des Kammes	310	mm
Von den Schneidezähnen zum Hinterhauptloch	270	„
Höhe des Kammes von der Basis des Hinterhauptloches	120	„
Innerer Abstand der oberen Eckzähne	60	„
Innerer Abstand der oberen hintersten Backenzähne	100	„
Wahrscheinliche Breite des Schädels in der Linie der Jochbeine	240	„
Länge des Unterkiefers	210	„
Höhe des Unterkiefers am hinteren Theile	150	„
Länge des oberen letzten Backenzahnes	45	„
Länge des Ambosses aus dem Ohre	5	„
dessen Breite	3·0	„

Unter dem zahlreichen im Museum seit Jahren angesammelten Materiale konnten wir keine weitere Spur der Hyaena spelaea vorfinden, so dass deren seltenes Auftreten ausser allem Zweifel steht. Vielleicht wird man mit der Zeit bessere Anhaltspunkte über die Natur und das Leben dieses Raubthieres in unserer vorhistorischen Heimath erlangen können.

IV. Rodentia.

9. Spermophilus altaicus Eversm.?

Aus der Ziegelei Juriska bei Prag sind zahlreiche Überreste eines Ziesels in das Museum abgeliefert worden, welche das Aussehen wirklicher diluvialer Knochen haben — darunter ein zusammengedrücktes und mit dem Lehme in eine gemeinsame Masse verschmolzenes Skelet besonders auffällt; ferner ein Schädel, den man aus dem fast versteinerten Lehme umsonst herauszupraepariren versucht hat. Ausser diesen hier genannten Überresten, welche im diluvialen Lehme vorgefunden einen hinreichenden Beweis geben, dass sie der Diluvial-Periode angehören — besitzen wir noch zahlreiche Knochen des übrigen Skeletes, welche mit dem oben angeführten Reste aus

der Juriska-Ziegelei entstammen. Da uns kein genügendes vergleichendes Material zu Gebote stand, können wir nicht mit Sicherheit behaupten, dass diese Überreste jener Species angehören, welcher wir sie an dieser Stelle angereiht haben — nach der uns zugänglichen Literatur jedoch scheinten sie uns zumeist mit Spermophilus altaicus übereinzustimmen, dessen Beschreibung und begründete Identifizirung mit Sp. superciliosus Kaup. der Leser im Werke Nehrings*), nachschlagen kann. — Die dort genügend erörterte Ansicht, dass Sp. superciliosus Kaup. dieselbe Art sei, als die noch jetzt in Westasien lebende Sp. altaicus, scheint durch unsere Reste noch mehr Wahrscheinlichkeit zu erlangen; besonders die Dimensionen der einzelnen Extremitätenknochen, wie sie in Nehrings Arbeit**) angeführt sind, nehmen beiläufig die Mitte zwischen Sp. superciliosus und Sp. altaicus ein.

Nach den daselbst angeführten Dimensionen scheinen sie uns von dem gewöhnlichen Sp. citillus merklich abzuweichen.

Längenmasse der Extremitäten-knochen	Sp. altaicus		Sperm. aus Juriska	Sperm. citillus var. Samar. Pall.	
	ad.	juv.		♂	♀
Clavicula	19	?	18—19·5	22·5	20·25
Humerus	33	27	31·5-36·5	37·12	33·75
Ulna	36·5†)	27·5†)	37·5	42·75	37·12
Radius	29†)	22·8†)	27—30·5	33·75	28·5
Femur	39·2	37	41·5—45	46·12	42·19
Tibia	44	40	38—43	44·1††)	40·5††)

Trotzdem uns die Anreihung unserer Art zu dem Sp. altaicus genügend begründet erscheint, müssen wir eine korrekte Bestimmung dieser Art dennoch weiteren Studien überlassen.

*) Die quaternären Faunen von Thiede und Westeregeln etc. von Dr. Alfred Nehring. Archiv f. Anthropologie Bd. X. & XI. 1878.

**) l. c. pag. 24.

†) Ohne die untere Epiphyse.

††) Ohne die Epiphysen.

10. Arctomys bobac. Schreb.

In seinem Berichte: „Ueber die Wirbelthierfauna in der Vorzeit Böhmens“ *) gibt Herr Prof. Dr. Ant. Frič an, dass sich die in Šárka gefundenen Murmelthierreste als alluvial erwiesen haben, dem wir mit voller Ueberzeugung beistimmen müssen. Seitdem sind aber in das Nationalmuseum namentlich aus Vysočan zahlreiche Reste des Bobaks eingelangt, von denen man mit Sicherheit constatiren kann, dass sie aus sehr alten Schichten — möglicherweise aus den diluvialen — herstammen, wovon (falls der Umstand in diesem Falle von wichtiger Bedeutung ist) besonders der anhaftende gelbliche Lehm Zeugniss gibt. Auch der Charakter der einzelnen Knochen scheint auf ein sehr bedeutendes Alter hinzuweisen, so dass weitere Funde vielleicht auch den Bobak in die Gesellschaft der tichorhinen Nashorne einreihen würden. Abgesehen von den alluvialen aus Šárka stammenden Resten (ein fast completes Exemplar) befinden sich in den Museumsammlungen 2 aus Vysočan stammende Schädel, welche mit den in Blasius: „Fauna der Wirbelthiere Deutschlands“ aufgezählten Merkmalen genau übereinstimmen; die Länge derselben ist 10 cm (3″ 8‴ nach Blasius). Von den übrigen Knochen sind ausser einigen Wirbeln, Tarsalknochen und Beckentheilen auch andere vorhanden, welche zweien ungleich grossen Individuen angehören.

Die Länge der einzelnen Knochen beträgt bei diesen Individuen:

Name der Knochen	I. Individuum	II. Individuum
Humerus	81 mm	?
Femur	94 mm	89 mm
Tibia	87 mm	?

Eine Ulna ist beschädigt und darum kann ihre Länge nicht genau angegeben werden.

Demselben Fundorte entstammen vielleicht auch 4 andere ziemlich gut erhaltene Schädel; wenigstens steht ihr Ursprung aus sehr alten Ablagerungen ausser Zweifel.

*) Jahres-Sitzung der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag, am 9. Mai 1877.

II. Šárka-er Nagethier.

Aus der Šárka liegen uns einige eigenthümliche Skeletreste vor, welche unzweifelhaft einem Nager angehören; den Zähnen nach, an denen die Wurzeln von den Krontheilen scharf abgesetzt erscheinen, gehört dieser Nager in die Unterordnung der mit schmelzhöckerigen Zähnen versehenen Nager. Das Gebiss zeigt nur in der Zahl und Anordnung der Zähne einige Uebereinstimmung mit dem Genus Sminthus (4 in der oberen, 3 in der unteren Backzahnreihe); jedoch bieten unsere Reste so viele Abweichungen von der genannten Gattung, dass eine Identifizirung mit derselben vollständig ausgeschlossen erscheint. Erst weitere Studien können diese Sache ins Klare bringen.

Der Vollständigkeit halber bleibt uns noch zweier Species der diluvialen Säugethiere zu erwähnen, deren Reste, obwohl in unserem Museum das mannigfachste Material von diversen Fundorten aufgehäuft ist, wir daselbst bisher durchgehend vermissen. Es sind diess: der Höhlenbär und der Steinbock.

Ursus spelaeus Blbch. Herr Prof. G. Laube führt diese Art auf Grund eines im Diluviallehme von Aussig entdeckten Sprungbeines an,*) vorüber er sich folgendermassen ausspricht (pag. 16.): „Die verschiedenen Reste wurden folgenden Thieren zugehörig erkannt: Elephas primigenius Blbch., Rhinoceros tichorhinus Cuv., auch hier vorwiegend, Bos primigenius Cuv., Equus fossilis Blbch., Ursus spelaeus Blbch.“

Wir glauben aber das gleiche Alter des Höhlenbären mit den anderen typischen in dieser Übersicht behandelten altdiluvialen Säugethieren bezweifeln zu müssen und verweisen auf den Aufsatz des Herrn Dr. A. Frič,**) wo derselbe sagt: „Es giebt nämlich im Elbethal zweierlei lössartige Ablagerungen, von denen die älteren durch echten Lössschnecken charakterisirten wirklich diluvialen Alters sind, während andere mehr graue Ablagerungen schon die jetzige Schneckenfauna mit noch erhaltenen Farben führen und daher nur zur Alluvialbildung gehören können.“

*) Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1874. Nro. 1.

**) Jahressitzung der köngl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag am 9. Mai 1877: „Über die Wirbelthierfauna in der Vorzeit Böhmens.“ Pag. 10.

Was den Steinbock Capra ibex betrifft, wurde vom Herrn Prof. Laube in dem Šárkathale zwei Hornzapfen ausfindig gemacht,*) obzwar sich unter den im Museum befindlichen Resten bisher nichts ähnliches vorfindet.

Noch glauben wir hervorzuheben zu müssen, dass wir denselben Verhältnissen wie in Aussig auch in den übrigen diluvialen Ablagerungen, wenigstens überall in der Umgebung von Prag begegnen — weshalb man bei dem Sammeln diluvialer Reste besonders darauf Acht geben muss, welchen Schichten des Lehmes dieselben in den Ziegeleien entstammen.

Allgemeine Schlussbemerkungen.

Schliesslich wollen wir noch die bisher unzweifelbaren Arten der diluvialen Säugethiere in Böhmen aufzählen, um uns ein Urtheil über die Periode zu bilden, in welcher sich die diluvialen Ziegellehme Böhmens geschichtet haben. Zu diesem Zwecke lassen wir ein vollständiges Verzeichniss aller uns bekannten diluvialen Fundorte Böhmens folgen, um das wahre Verhältniss der einzelnen wichtigsten Species ersichtlicher zu machen. (Siehe Tabelle S. 512.)

Auf den ersten Blick ist die kleine Anzahl der Arten besonders auffallend, in deren Folge wir uns zu dem Schlusse berechtigt glauben, dass in der Periode, in welcher der gelbe Ziegellehm in Böhmen entstanden ist, die Fauna der Dickhäuter überwiegend war, denn aus so vielen Fundorten und in so zahlreichen Exemplaren wird man sie schwierig in anderen Ländern nachweisen können; der ganze Charakter der Fauna weist unzweifelhaft auf die vorglaciale Periode hin; von einer bestimmten Glacialfauna finden wir in dem angeschwemmten Ziegellehm keine Spur — der durch Prof. Woldřich beschriebene Fundort Sudslavic bei Winterberg, in welchem man die Glacialfauna schwerlich ableugnen kann, ist kein Lager von geschichtetem Ziegellehm; sondern eine Felsenspalte im Urkalksteinbruche.

Bekanntlich treten in den jüngeren Diluvialanschwemmungen die Überreste des Rhinoceros, Mammuths, des Pferdes und Rennthiers in viel spärlicheren Exemplaren auf, aber gleichzeitig kommen sehr zahlreiche Arten besonders der kleineren Thiere zum Vorschein, welche auf einen durchaus verschiedenen Charakter dieser Fauna

*) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Sitzung am 1. März 1881. Nro. 6., pag. 93.

Fundort	Rhin. antiq.	Mammuth	Pferd	Bos priscus	Rennthier	Fundort	Rhin. antiq.	Mammuth	Pferd	Bos priscus	Rennthier
1. Aussig	+	+	+	.	.	36. Lobositz	+	.	.	.	.
2. Benatek	+	.	+	.	.	37. Lysolej	+	.	.	.	.
3. Beraun	+	.	+	.	.	38. Mailbergs Z.	+	+	+	.	.
4. Beřkovic	+	.	.	.	.	39. Malvazinka	.	.	+	.	.
5. Bodenbach	+	.	.	.	.	40. St. Margarethe	+	.	+	.	.
6. Brandeis a. d. A.	.	.	+	+	.	41. Mcel	+	.	.	.	.
7. Branik	.	+	.	.	.	42. Mezoun	+	.	.	.	.
8. Bubna	+	.	.	.	.	43. Minkovic	.	.	+	.	.
9. Bučic	.	.	.	.	+	44. Obodř	.	.	.	.	+
10. Chbel	.	.	+	.	.	45. Panenská Z.	+	.	+	.	+
11. Choroušek	.	.	+	.	.	46. Poděbrad	.	+	.	.	.
12. Chorušic	.	+	.	.	.	47. Podbaba	+	.	+	.	+
13. Čelakovic	+	.	.	.	.	48. Podol	+	.	.	.	.
14. Dejvic	+	.	+	+	.	49. Pozdeň	+	.	.	.	.
15. Dvorec	+	.	+	.	.	50. Přemyšlan	+	.	.	.	.
16. Elbe	.	+	.	.	.	51. Prokopshöhle	.	+	.	.	.
17. Filipov	+	.	+	.	.	52. Rabenberg	.	.	+	.	.
18. Hergetts Z.	+	.	+	+	+	53. Roztok	.	+	+	.	.
19. Hliňan	+	.	.	.	.	54. Smichov	+	.	+	.	.
20. Hlubočep	+	+	+	.	.	55. Šárka	+	+	+	+	+
21. St. Ivan	.	.	.	+	.	56. Šťahlavka	+	.	.	.	.
22. Jičín	.	.	+	.	.	57. Střížkov	.	+	+	.	.
23. Juriska Z.	+	.	+	.	+	58. Tirolka	+	.	.	.	.
24. Kannstadt	.	+	.	.	.	59. Troja	.	+	+	.	+
25. Klein-Běla	+	.	.	.	.	60. Vokovic	+	.	+	.	.
26. Klobuk	+	.	.	.	+	61. Vokšic	+	.	.	.	.
27. Kobylis	+	+	+	.	+	62. Voskářka	+	.	.	.	.
28. Kokořín	+	.	.	.	.	63. Vrchoviny	+	.	.	.	.
29. Komořan	.	+	.	.	.	64. Vršovic	+	.	.	.	.
30. Kotlářka	+	.	+	+	+	65. Vunic	.	.	+	.	.
31. Kralup	+	+	+	.	.	66. Vysočan	+	.	+	+	+
32. Libichov	.	+	.	.	.	67. Vysoká	.	+	.	.	.
33. Lieben	+	.	+	.	.	68. b. Zákolan	.	.	.	+	.
34. Liboc	.	+	.	.	.	69. Zlejcina	+	.	.	.	.
35. Liborka	+	.	.	.	.	70. Zlíchov	+	.	+	.	.

von der alten quaternären Thierwelt in den vorglacialen Zeiten hinweisen.

Auf unser Urtheil können selbstverständlich die isolirten Funde der Hyaene und vielleicht auch des Höhlenbären und des Steinbocks keinen Einfluss üben, das einzige bisher gefundene kleine Säugethier Spermophilus altaicus Eversm., sollte sich auch dessen Bestimmung als korrekt erweisen, würde gewiss den Hauptcharakter dieser Fauna sehr wenig beeinflussen, denn als ein Steppenthier passt diese Zieselart gut in die Gesellschaft der Giganten unter den Säugethieren.

Rhinoceros antiquitatis ist also in Böhmen aus 45, das Mammuth aus 19, das Pferd aus 33, das Rennthier aus 12 Fundorten bekannt; nach der Zahl der Reste steht an der ersten Stelle das Pferd, dann folgt das Nashorn, Rennthier und endlich das Mammuth

Nach diesen verhältnissmässig sehr zahlreichen Funden können wir als sicheres Resultat betrachten, dass die angeschwemmten gelben Ziegellehme Böhmens der älteren vorglacialen Periode angehören.

Verzeichniss

der vom 1. Januar bis Ende December 1881 zum Tausche und als Geschenk eingelangten Druckschriften.

Seznam spisů

záměnou a darem od 1. ledna až do konce prosince 1881 došlých.

Alger, Société des Sciences physiques, naturelles et climatologiques: Bulletin, t. XVII. (1880): 1—4. trimestre.

Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Jaarboek 1879. — Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Letterkunde, Deel 9. — Afdeeling Natuurkunde, Deel 15. — Naam-en Zaakregister op de Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurk. D. 1—17. — Processen-Verbaal 1879—1880. — Verhandelingen, Letterkunde, D. 13. — Verh. Natuurkunde, D. 20. — Carmina latina: 1) P. Esseiva, In mulieres emancipatas. Satira. 2) Fr. Pavesi, Ad Eugeniam Augustam consolatio.

Athen, Φιλολογικὸς σύλλογος Παρνασσός: Λογοδοσία τῶν κατὰ τὸ ιέ ἔτος γενομένων ὑπὸ Ἐμμανουὴλ Δραγουμῆ. — Ἐγχειρίδιον συνταγματικοῦ δικαίου ὑπὸ Θεοδώρου Ν. Φλογαΐτου. Ἀθήνησι 1879.

Augsburg, Historischer Verein für Schwaben u. Neuburg: Zeitschrift, Jahrgang VII. VIII.

Bamberg, Historischer Verein für Oberfranken: 43. Bericht.

Batavia, Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen: Notulen, D. XVIII: 1—4. XIX: 1. — Tijdschrift voor indische Taal-Land en Volkenkunde Deel XXVI: 2—6. — Verhandelingen, D. XLI: 2. St. —

Batavia, Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië: Natuurkundig Tijdschrift D. XXXIX.

Berlin, Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften: Monatsberichte 1880: September—December; 1881: Januar—November.

Berlin, Physikalische Gesellschaft: Fortschritte der Physik, Jahrg. XXXI.: 1. 2. Abth., XXXII.: 1. 2. Abth.

Berlin, Deutsche geolog. Gesellschaft: Zeitschr. Bd. XXXII: 3. 4. Heft., XXXIII: 1. 2. 3. Heft.

Bern, Allgemeine geschichtsforschende Gesellschaft der Schweiz: Jahrbuch, neue Reihe, Band. VI. — Quellen zur Schweizer Geschichte, Bd. III.: 1. Abth.

Bonn, Verein von Alterthumsfreunden im Rheinlande: Jahrbücher, Heft 66—69.

Bonn, Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande u. Westphalens: Verhandlungen, Jahrg. XXXVII: 2. Heft, XXXVIII: 1. Heft und Supplem.

Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles: Mémoires, t. IV: 1. 2. cah.

Boston, American Academy of arts and sciences: Proceedings, vol. VII. p. 2., vol. VIII. p. 1.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen, VII. Band 1. 2. Heft. — Beilagen Nr. 8.

Breslau, Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens: Zeitschrift, Bd. XV: 2. Heft. — Codex diplomaticus Silesiæ Bd. X.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: 58. Jahresbericht (1880).

Brünn (Brno), Naturforschender Verein: Verhandlungen, Bd. XVIII. (1879). — Katalog der Bibliothek des naturforschenden Vereines in Brünn. 1875 und I. Suppl.-Heft 1880.

Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique: Annuaire 1879—1881. — Bulletin, 2. série, t. 46—50. — Mémoires couronnés in 8°, t. XXIX. XXX. XXXII. — Mémoires in 4° t. XLIII. — Mémoires couronnés in 4° t. XXXIX: 2. p., XXXII. XXXIII. — Tables des mémoires des Membres, des mémoires couronnés et de ceux des savants étrangers 1816—1857, 1858—1878. Bruxelles 1858 et 1879.

Bruxelles, Observatoire royal: Annuaire 48 année (1881). — Annales astronomiques. Nouvelle série t. III. — Annales météorologiques. II. série t. I.

Budapest, Magyar tudományos akadémia: Ungarische Revue 1881: 1—4 Heft. — Pesty Frigyes, A Szörényi bánság és szörényi vármegye története. Köt. 1—3. — Pesty Fr., Az eltünt régi vármegyék. Köt. 1. 2. — Torma K., Repertorium ad literaturum Daciae archaeologicam et epigraphicam. — Monumenta Hungariae archaeologica vol. IV: p. 2. — Almanach 1881. — Értekezések a társadalmi tudományok köréből V: 9, VI: 1—5. — Értekezések a történelmi tudományok köréből VII: 5—10, VIII: 1—10, IX: 1—2. — Évkönyvei XVI: 6.

Budapest, Királyi Magyar Természettudományi Társulat: Livius Maderspach, Magyarország vasércz-fekhelyei. Budap. 1880. — Dr. G. Schenzl, Beiträge zur Kenntniss der erdmagnetischen Verhältnisse in den Ländern der ungarischen Krone. Budap. 1881. — Dr. L. Örley, Monographie der Anguilluliden. B. 1880.

Budapest Magyar Kir. földtani intézet: Mittheilungen aus dem Jahrbuche der k. geolog. Anstalt IV: 4.

Buffalo, Buffalo Society of natural sciences: Bulletin, vol. III: 5.

Cambridge, Museum of comparative Zoölogy: Bulletin, vol. VIII. No. 1—4, 11., vol. VI. No. 8—12. — Memoirs VI: No. 1., VII: No. 2. p. 1., VIII: No. 1. p. 2. — Annual report 1880 1881.

Carlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein: Verhandlungen, Heft 8.

Cherbourg, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques: Mémoires, t. XXII.

Chur, Historisch-antiquarische Gesellschaft von Graubünden: 9. und 10. Jahresbericht.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündens: Jahresbericht XXIII. und XXIV. (1878—1880).

Danzig, Naturforschende Gesellschaft: Schriften, Neuer Folge Bd. V: 1. 2. Heft.

Darmstadt, Historischer Verein für das Grossherzogthum Hessen: Archiv, Bd. XIV: 1. Heft. — Quartalblätter 1880: Nr. 1—4.

Dresden, Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“: Sitzungsberichte, Jahrg. 1880.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht für 1879—1880, 1880—1881.

Dublin, Royal Irish Academy: Proceedings, II. Serie, vol. III. No. 5. — Transactions, science, vol. XXVIII: No. 1—5.: polite literature and antiquities vol. XXVII: No. 4.

Erlangen, Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsberichte, 12. Heft.

Florenz, R. Istituto di studi superiori: Sezione di filosofia e filologia. Vol. II. disp. 6: Le origini della lingua poetica italiana del dott. G. N. Caix 1880. — Del processo morboso del colera asiatico, del suo stadio di morte apparente e della legge matematica da cui e regolato. Memoria dell dott. Fil. Pacini 1880. — D. Castelli, Il commento di Sabbatai Donnolo sul libro della creazione. 1880. — Dr. E. Grassi, Il primo anno della clinica ostetrica diretta dal prof. C. V. Balocchi nella nuova maternità

di Firenze. 1880. — F. Parlatore, Tavole per una „Anatomia delle piante aquatiche" opera rimasta incompiuta. 1881.

S. Francisco, California Academy of natural sciences: Proceedings at a reception given to the Captain and Officers of the U. S. Steamer Thomas Corwin and Captains of the Pacific Whaling Fleet on their return from the Arctic. 6. Dec. 1880. By Ch. W. Brooks.

Frankfurt a. M., Frankfurter Verein für Geographie und Statistik: Jahresbericht, Jahrg. 37—38, 39, 43—45. (1872—74, 74—75, 78—80).

Frankfurt a. M., Physikalischer Verein: Jahresbericht J. 1879—80.

St. Gallen, Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Bericht über die Thätigkeit 1878—1879.

Genève, Société d' Histoire et d' Archéologie: Mémoires et documents t. XX: 2.

Genève (Ženeva), Société de physique et d' histoire naturelle: Mémoires t. XXVII: 1. p.

Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: 20. Bericht.

Glasgow, Natural History Society: Proceedings, vol. IV: p. 2. (1879-80).

Görlitz, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 56: 2. Heft, Bd. 57: 1. Heft.

Görlitz, Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 17.

Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1880.

Graz (Št. Hradec), Historischer Verein für Steiermark: Mittheilungen, Heft XXIX.

Graz (Št. Hradec), Naturwissenschaftlicher Verein: Mittheilungen Jahrg. 1880.

Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mittheilungen, 12. Jahrg.

Haag, Commission géodésique Néerlandaise: Publications I. (1881).

Halle, Kais. Leop. Carol. Deutsche Akademie der Naturforscher: Verhandlungen (Nova acta), Bd. XLI: p. 1. 2. — Leopoldina 1881.

Halle, Verein für Erdkunde: Mittheilungen 1881.

Halle, Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. 53.

Halle, Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen Bd. XV: 1. Heft.

Hannover, Historischer Verein für Niedersachsen: Zeitschrift, Jahrg. 1880—1881. — Systemat. Repertorium zu den Publicationen des Vereines. Hannover 1880.

Hannover, Naturhistorische Gesellschaft: 29. 30. Jahresbericht.

Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. T. XV: 3—5 livr., T. XVI: 1. 2. livr.

Harlem, Teylers Stichting: Archives du musée Teyler, Serie II: 1. p. — Teylers godgeleerd Genootschap: Verhandelingen rakende den natuurlijken en geopenbaarden godsdienst. Nieuwe Serie, IX. deel, 1. 2. Stuk.

Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verhandlungen, III. Bd. 1. Heft.

Helsingfors, Finska Vetenskaps-Societet: Öfversigt XXII. (1879—80). — Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, 33. Hft.

Helsingfors, Societas pro Fauna et Flora Fennica: Meddelanden, 6. 7. 8. Hft.

Innsbruck, Ferdinandeum: Zeitschrift, III. Folge, Heft 25.

Innsbruck, Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Berichte, XI. Jahrgang.

Jena, Medizinisch naturwissenschaftliche Gesellschaft: Jenaische Zeitschrift, Bd. XIV: 1. Suppl.-Heft, Bd. XV: 1—3. Hft. — Denkschriften, I. Bd. 2. Abth.

Kassel, Verein für hessische Geschichte und Landeskunde: Zeitschrift, Bd. IX: 1. 2. Heft. — Mittheilungen, Jahrg. 1880: 3. 4, 1881: 1. 2. — C. Israël, Übersichtlicher Katalog der Musikalien der ständ. Landesbibliothek zu Cassel. Cassel 1881.

Kassel, Verein für Naturkunde: XXVIII. Bericht.

Kiel, Königliche Universität: Schriften, Bd. XXVI. (1879—80), XXVII. (1880—81). — 31 Dissertationen.

Kiel, Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte: Zeitschrift, X. Bd. — Urkundensammlung. III. Bd. 2. Thl.

Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein in Schleswig-Holstein: Schriften, IV. Bd. 1. Hft.

Kopenhagen (Kodaň), Kongelige Danske Videnskabernes Selskab: Skrifter, naturvid. og mathematisk Afd., V. Raekke, Bd. XII: 5. 6.; VI. Raekke, Bd. I: 1—4, II: 1. 2. — Oversigt, 1880: 2. 3, 1881: 1. 2.

Kopenhagen (Kodaň), Kongelige Nordiske Oldskrift-Selskab: Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie, 1880: 3. 4.

Krakau (Kraków), C. k. Akademie umiejętności: Rocznik zarządu akad. um. 1880. — Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń wydz. histor.-filoz. t. XII. XIII.; Rozpr. z posiedz. wydz. filolog. t. VIII.;

wydz. matemat.-przyrodn. t. VII. VIII. — Sprawozdanie komisyi fyziograf. t. XIV. XV. — Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce t. II. z. 1. 2. — Scriptores rerum Polonicarum t. V. 2. — Sprawozdania komisyi językowéj akad. um. t. I. II. — Acta historica res gestas Poloniae illustrantia t. V. — Zabytki przedhistoryczne ziem polskich. Seryja I. z. 2. — Zbiór wiadomości do antropologii krajowéj t. IV. V. — Wisłocki Dr. Wł., Katalog rękopisów biblijoteki uniwersytetu Jagiellońskiego, zesz. 6.

Leiden, Maatschapij der nederlandsche Letterkunde: Handelingen en Mededeelingen 1880. — Levensberichten 1880.

Leipzig (Lipsko), Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften: Berichte über die Verhandlungen, math.-phys. Classe, 1880: 1. 2.; phil.-histor. Classe 1880: 1. 2. — Abhandlungen, phil.-histor. Cl. VIII: 2. 3.; math.-phys. Cl. XII: 2a, 5. 6.

Leipzig (Lipsko), Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft der Wissenschaften: Jahresbericht 1880. 1881.

Leipzig (Lipsko), Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsberichte, VI. VII. Jahrgang.

Lemberg (Lwów), Zakład narodowy imienia Ossolińskich: Sprawozdanie z czynności 1880. 1881. — Dr. W. Kętrzyńskiego Catalogus codicum mss. bibliothecae Ossolinianae Leopoliensis. Zesz. II.

Liège (Luttich), Société géologique de Belgique: Annales t. VI. VII. — Bassin de Liège. Tracé des failles et allures de couches par J. de Màcar.

Linz (Linec), Museum Francisco-Carolinum: 39. Bericht mit der 33. Lieferung der Beiträge.

London, Royal Society of Science: Proceedings, vol. XXXI. XXXII. (No. 206—213). — Philosophical Transactions, vol. 171: p. 2. 3., 172: p. 1. — The royal Society (fellows) 1880.

London, Royal historical Society: Transactions vol. VIII. IX.

London, Royal Microscopical Society: Journal, series II. vol. I. p. 1—6.

London (Londýn), Publishing office of „Nature“: Nature 1881.

St. Louis, Academy of science: Contributions to the Archaeology of Missouri, p. I. Pottery 1880.

Luxembourg, Société botanique du Grand-Duché de Luxembourg: Recueil des mémoires et des travaux. No. IV—V.

Luxembourg, Institut royal grand-ducal de Luxembourg: Publications t. XVIII.

Lyon, Académie des sciences, belles lettres et arts: Mémoires, t. 24. (cl. des sciences), t. 19. (des lettres).

Lyon, Société d' Agriculture, d' Histoire naturelle et des arts utiles: Annales, V. série t. 2.

Mailand (Milán), Accademia fisio-medico-statistica: Atti, t. XXXVII.

Manchester, Literary and philosophical Society: Memoirs, vol. VI. — Proceedings, vol. XVI—XIX.

Milwaukee, Wisconsin Academy of sciences, arts and letters: Jahresbericht des Naturhistorischen Vereins zu Wisconsin f. d. Jahr 1880—81.

Montpellier, Académie des sciences et lettres: Mémoires, section des sciences, t. IX. fasc. 3.; section des lettres, t. VI. fasc. 4.

Moskau (Moskva), Société impériale des Naturalistes: Bulletin 1880: 1. 2., 1881: 1.

München (Mnichov), Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte der philos.-philolog.-hist. Classe 1880: 4—6, 1881: 1. 2., II: 1. 2. 3. — Sitzungsberichte der mathem.-phys. Classe 1881: 1—4. — Abhandlungen der histor. Classe, Bd. XV: 3.; der philos.-philolog. Cl., Bd. XV: 3, XVI: 1.; der math.-phys. Classe, Bd. XIV: 1. — K. Th. Heigel: Die Wittelsbacher in Schweden 1881. — Wilh. v. Christ: Gedächtnissrede auf Leonhard von Spengel. 1881.

Nancy, Société des sciences: Bulletin, série II., tome IV., f. 10. 11.

New-Castle u. T., Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers. General index. Vol. 1—25. (1852—76).

New Haven, Publishing office of the American Journal of Science: The American Journal of Science 1881 (Jan.—Decemb.).

New York, N. Y. Academy of Sciences: Annals, vol. I. No. 9—13.

Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft: Abhandlungen, VII. Bd. als Jubiläumsschrift zur Feier des 80jährigen Bestandes.

Offenbach, Verein für Naturkunde: 19.—21. Berichte über die Thätigkeit des Vereines.

Pamplona, Asociation Euskara: Revista Euskara, Año IV.

Paris, École Polytechnique: Journal t. XXVIII. XXIX.

Paris, Société géologique de France: Bulletin, série III., t. VII. No. 9. 10., t. VIII. No. 1. 2., t. IX. No. 1—3.

Paris, Société mathématique de France: Bulletin, t. VIII: No. 6, t. IX: 1—4.

St. Petersburg (Petrohrad), Académie impériale des sciences: Bulletin, t. XXVII: No. 1—3. — Mémoires, t. XXVII: 13. 14., t. XXVIII: 1—9, t. XXIX: 1. — Repertorium für Meteorologie, t. VII: 1. 2.

St. Petersburg, Имн. археолог. коммиссія: Отчетъ имн. археолог. коммиссіи за годъ 1878 и 1879. — Атласъ 1878—79.

St. Petersburg, Имн. ботаническій садъ: Труды, Томъ VII: выпускъ 1.

St. Petersburg, Главная физическая обсерваторія: Лѣтописи за годъ 1879: 1. 2.

Philadelphia, American Medical Association: Transactions, vol. XXXI.

Philadelphia, Academy of Natural Sciences: Proceedings, 1880: p. 1. 2. 3. — Journal, VIII. vol.: second series p. IV.

Pilsen (Plzeň), Městské museum: První zpráva za dobu od listop. 1878 do 31/12 1880.

Pisa, Società Toscana di scienze naturali: Atti (memorie) V: 1. — Processi verbali 1881.

Prag (Praha), Museum regni Bohemiae: Vortrag des Geschäftsleiters in der Generalversammlung des Museums d. Kgr. B. 1881. — Přednešení jednatele ve valném shromáždění společnosti Musea král. česk. 1881. — Od odboru pro řeč a literaturu českou (Matice České): Časopis Musea král. Česk. 1881: 1—4. — Památky staré literatury České č. 7. — Novočeská bibliothéka č. XXIII. — Staročeská bibliothéka č. V. — Bibliografie česká za rok 1879. — Brus jazyka českého II. vydání. — Vesmír roč. VIII. IX. — Od odboru pro archaeologii: Památky archaeologické a místopisné, dílu X. roč. 4., dílu XI. seš. 1—12.

Prag (Praha), K. k. deutsche technische Hochschule: Programm für das Studienjahr 1881—82.

Prag (Praha), K. k. Landesculturrath von Böhmen: Jahresbericht f. 1880—81. — Zpráva za r. 1880—81.

Prag (Praha), Statistische Commission der königl. Hauptstadt Prag (statist. kommisse král. hlavního města Prahy): Statistisches Handbüchlein für das Jahr 1879 und 1880. — Statistická příruční knížka za léta 1879 a 1880.

Prag (Praha), Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos“: Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften, Neuer Folge 1. Bd.

Prag (Praha), Spolek chemikův českých: Listy chemické, roč. VI.: č. 1—3.

Prag (Praha), K. k. Sternwarte: Astronomische Beobachtungen, Jahrgang 41.

Prag (Praha), Vydavatelstvo „Osvěty“: Osvěta, listy pro rozhled v umění, vědě a politice roč. XI. (1881).

Prag (Praha), Jednota českých mathematiků: Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, IX: 3—6, X: 1.

Presburg, Verein für Natur- und Heilkunde: Verhandlungen, Neuer Folge 3. und 4. Heft.

Regensburg, Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg: Verhandlungen, 35. Bd.

Regensburg, Königl. bayer. botanische Gesellschaft: Flora, Neuer Reihe Jahrg. 38.

Roma, R. Accademia dei Lincei: Atti (Memorie), serie II: vol. V. VI. VII.; serie III.: classe di scienze morali, storiche, filologiche, vol. IV. V. VI.; classe di scienze fisiche, matematiche e naturali vol. V—VIII.

Roma, R. Comitato geologico d'Italia: Bolletino X. (1880).

Schwerin, Verein für meklenburgische Geschichte und Alterthümer: Jahrbücher und Jahresberichte, Jahrg. 46.

Stockholm, Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien: Handlingar, Bd XIV: 2, XV. u. Atlas, XVI. XVII. — Öfversigt, årg. 34—37. — Meteorologiska Iaktlagelser i Sverige, Bd. 17—19 (1875—77). — Bihang till handlingar, Bd. IV: 1. 2, V: 1. 2. — Lefnadsteckningar, Bd. II. Heft. I.

Stockholm, Byrån för Sveriges geologiska undersökning: Sveriges geol. unders. Ser. Aa. No. 73—79, Ser. Ab. No. 6, Ser. C. No. 36—41. 43. 44. — Kartbladet till Aa. No. 73—79., Ab. No. 6.

Stockholm, Entomologiska Förening: Entomologiska Tidskrift 1880: 3. 4. 1881: 1. 2.

Sydney, Royal Society of New South Wales: Journal and Proceedings, vol. XIII. — Annual report of the departement of mines, for 1878. 1879. and maps. — Report upon certain Museum for technology, science, and art, by Arch. Liversidge. — Report of the council of education upon the condition of the public schools for 1879.

Triest (Terst), Società Adriatica di scienze naturali: Bolletino, vol. VI.

Tromsø, Museum: Aarshefter III.

Ulm, Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben: Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte, Jahrg. II.: 1—4. Hft.

Utrecht, Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut: Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1870—1873 (I. II.), 1874, 1875 (I), 1876 (I. II.), 1877—1880 (I).

Venezia (Benátky), R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti: Atti, VI: 10. — Taramelli, prof. Torquato, monografia stratigrafica e paleontologica del Lias nelle provincie Venete premiata dal R. Ist. Ven.; appendice al tomo V., serie V. degli Atti.

Washington, Smithsonian Institution: Smithsonian miscellaneous collections, vol. 16—21. — Annual report of the board of regents 1878. 1879. — Smithsonian contributions to Knowledge, vol. XXII. XXIII.

Washington, Office of the U. S. Geographical and geological Survey: Bulletin, vol. VI. No. 1. 2. —

Wernigerode, Harz-Verein für Geschichte u. Alterthumskunde: Zeitschrift, Schlussheft des XIII. Jahrganges.

Wien (Vídeň), Kais. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, phil.-histor. Classe, Bd. 97: 1—3. Heft, 99: 1. 2. — S. B. der mathem.-naturwiss. Classe, I. Abth. Bd. 82: 3—5, Bd. 83: 1—4; II. Abth. Bd. 82: 3—5, Bd. 83: 1—4; III. Abth. Bd. 83: 1. 2. — Denkschriften der philos.-histor. Cl. Bd. 31. — Almanach 1881.

Wien (Vídeň), K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher, Neuer Folge XVII. Bandes 1. Theil.

Wien (Vídeň), K. k. Geographische Gesellschaft: Mittheilungen, Neue Folge, Jahrg. XXIII. (1880).

Wien (Vídeň), Anthropologische Gesellschaft: Mittheilungen, Bd. X: 10—12, Neuer Folge Bd. I: 1. 2. Heft.

Wien (Vídeň), K. k. Geologische Reichsanstalt: Jahrbuch, Bd. XXX: 4, XXXI: 1—3. — Verhandlungen 1881. — Abhandlungen, Bd. XII: 2. — Wolf H., Geologische Gruben-Revier-Karte des Kohlenbeckens von Teplitz-Dux-Brüx, Atlas und Regleitworte. Wien 1880.

Wien (Vídeň), K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandlungen, 30. Bd.

Wien (Vídeň), Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften, Bd. 21.

Wien (Vídeň), Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter, Jahrg. XIV: No. 1—12. Topographie von Niederösterreich, II. Bd. 6—8 Hft.

Zagreb (Záhřeb), Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti: Rad, knj. 54—57. — Stari pisci hrvatski, knj. XI. — Daničić D., Rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika. D. I: 2.

Zagreb (Záhřeb), Hrvatsko Arkeologičko Družtvo: Viestnik, godina III. broj 1—4. — Izvješće za godinu 1880. — Pravila hr. ark. dr.
Zürich, Antiquarische Gesellschaft: Mittheilungen XLV.
Zürich, Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrschrift, Jahrg. XXIV: 1—4, XXV: 1—4.

Angelin N. P., Geologisk Öfversigts-Karta öfver Skåne med åtföljande Text. Lund 1877.
Barrande J., Défense des colonies. V. Apparition et réapparition en Angleterre et en Ecosse des espèces coloniales siluriennes de la Bohême. A Prague et à Paris 1881.
Cremona L., In memoriam Dominici Chelini. Collectanea mathematica. Cura et studio L. Cremona et E. Beltrami. Mediolani 1881.
Čelakovský L. Dr., 1) O květenství rostlin Brutnákovitých. V Praze 1880. 2) O chlorofyllu. Úryvek z fysiologie rostlin. V Praze 1881.
Drechsler A. Dr., Bericht über die Verwaltung der königl. Sammlungen für Kunst und Wissenschaft zu Dresden im J. 1876—77, 1878—79.
Fischer Th., Registerheft zum Botanischen Centralblatte des I. Jahrg. (1880).
Freytag, Bergrath, Bad Oeynhausen (Rehme) in Westfalen. Minden 1880.
Grummach L. Dr., Über die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene der strahlenden Wärme in festen und flüssigen Körpern. Berlin 1881.
Hattala M., Zbytky rýmovaných Alexandreid staročeských. Vydali M. Hattala a A. Patera. V Praze 1881. — Přídavek ku I. dílu zbytku rýmovaných Alexandreid staročeských. V Praze 1881.
Hoüel J., Cours de calcul infinitésimal. T. IV. Paris 1881.
Huguet-Latour L. A., The Canadian Antiquarian and numismatic Journal, vol. I. No. 1. vol. VI: No. 3. 4; vol. VIII: No. 4; vol. IX: No. 6. — The Prairie Lands of Canada. 2. ed. by Th. Spence. Montreal 1880. — Exposition Scolaire de la province de Quebec. Catalogue. 1880. — Annuaire de Ville-Marie. T. I. et suppl., vol. II. livr. 1—3. (1878—80).
Jack J. B., Die europäischen Radula-Arten. 1881.
Kalousek J. Dr., O historii kalicha v dobách předhusitských. V Praze 1881.
H. *Landesausschuss* f. d. Markgrafsch. Mähren: Mährens allgem. Geschichte von Dr. B. Dudík IX. Bd. Brünn 1880.

Lehner P. J., Method. Časopis věnovaný umění křesťanskému. Roč. 1880. — Cyrill. Časopis pro katolickou hudbu posvátnou v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. V Praze 1880 (Roč. VII.).

K. k. Ministerium f. Cultus u. Unterricht: Mittheilungen der anthropolog. Gesellsch. in Wien. Band IX. X. Wien 1880. 1881.

K. k. Ackerbau-Ministerium: Das Quecksilberbergwerk zu Idria in Krain. Wien 1881.

Mueller Baron F. v., The organic constituents of Plants and Vegetable Substances and their chemical analysis. Transl. from the German orig. of Dr. G. C. Wittstein by Baron Ferd. v. Mueller. Melbourne 1878.

Le Paige M. C., Sur l' invariant du dix-huitième ordre des formes binaires du cinquième degré. Paris 1881.

Pettersen K., Lofoten og Vesteraalen. Kristiania 1881.

Phillips H. Dr., A Brief Account of the Earthquake at Aix la Chapelle (Aachen) on Monday 26/8 1878. — The Numismatic and Antiquarian Society of Philadelphia: Some modern monetary questions viewed by the Light of Antiquity a paper read before the Society April 1880 by R. N. Tappan. Philadelphia 1880. — Some recent discoveries of stone implements in Africa and Asia. 1880. — The remains of an Aboriginal Encampment at Rehoboth Delaware, by Fr. Jordan. — Notes upon a denarius of Augustus Caesar by H. Phillips 1880. — Act and Bull; or, fixed Anniversaries, by L. Scott, with an Appendix containing the Bull of Gregory XIII. 1880. — An Account of an Old Work on Cosmography. 1880. — An Account of two Maps of America published resp. in the years 1550 and 1555. 1880. — Certain old Almanacs published in Philadelphia between 1705 and 1744. 1881. — Additional Notes upon the collection of Coins and Medal now upon Exhibition at the Pennsylvania Museum and School of Industrial Art. Philad. 1879. — Memoir of George B. Wood by Henry Hartstone. 1880. — A Catalogue of the New Yersey Bills of Credit. Philad. 1863. — Historical sketch of the paper money issued by Pensylvania. Ph. 1862. — Report of the operations of the numismatic and antiquarian Society of Philadelphia for the Years 1878 and 1879. Philadelphia 1880. — Proceedings at the Dinner commemorative of the centennial anniversary of the incorporation of the Society March 15. 1880. — Proceedings of the Numismatic and Antiquarian

Society. In commemoration of the 21. anniversary of the foundation of the Society. Philad. 1879. — Head — Dresses exhibited on ancient coins. Philadelphia 1881.

Retzins MDr. G., Das Gehörorgan der Wirbelthiere. Morphologisch-histologische Studien. I. Band. Stockholm 1881. (Mit 35 Tafeln).

Scheffler Dr. H., Die Naturgesetze und ihr Zusammenhang mit den Principien der abstracten Wissenschaften IV. Theil, 9. u. letzte Lieferung. — Das Wesen der Electrizität, der Galvanismus und Magnetismus. 2. Supplem. zum 2. Theil der Naturgesetze (10. Lieferung). Leipzig 1882.

K. k. Statthalterei in Böhmen: Reichsgesetzblatt 1881. — Landesgesetzblatt.

Strouhal V. Dr., Über eine besondere Art der Tonerregung. Leipzig 1878. — Dasselbe als Habilitationsschrift. Würzburg 1878. — Über Anlassen des Stahls und Messung seines Härtezustandes. Leipzig 1880. — Dasselbe. Würzburg 1880. — Über eine einfache Methode der galvanischen Calibrirung eines Drahtes. 1880.

Studnička F. J. Dr., Dějiny dešťopisu v Čechách. V Praze 1881.

Šembera A. V. dv. rada, Libušin soud domnělá nejstarší památka řeči české jest podvržen, též zlomek sv. Jana. Ve Vídni 1879. — Kdo sepsal Kralodvorský rukopis r. 1817? Ve Vídni 1880.

Wasseige Ad., Essais pratiques du dernier modèle du Forceps Farnier. Paris 1881. — Ablation d'une tumeur kystique d'une partie de l' utérus et de l'ovaire Gauche. Bruxeles 1881.

Wurzbach Dr. C. v., Die Herren und Grafen von Stubenberg. Genealogisch-biographische Studie. Wien 1879. (Mit 3 Stammtafeln).

Zesas D. H., Wirkung arseniger Säure auf gesunde und kranke Haut. Strassburg 1881.

Inhalt — Obsah.

Sitzungsberichte.

A. Ordentliche Sitzungen . . . . . .
B. Sitzungen der philos., histor. und philol. Classe . . . . . .
C. Sitzungen der mathem.-naturwissenschaftl. Classe . . . . . .

Zprávy o zasedání.

Pag.
A. Řádná sezení IV
B. Sezení třídy pro filos., dějep. a filologii XIV
C. Sezení třídy mathem.-přírodovědecké XVIII

Vorträge und Abhandlungen. — Přednášky a pojednání.

1. Ladislav Čelakovský: Über einige Resultate ber botanischen Durchforschung Böhmens 3
2. Karl Feistmantel: Die geologischen Verhältnisse des Hangendflötzzuges im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken 13
3. Anton Sykora: Enveloppe einer Geraden, welche zur Summe der Quadrate der Abstände von einer Anzahl von Punkten eine constaute Grösse hat 23
4. Anton Rezek: Ein Beitrag zum Landshuter Kriege 1504 40
5. Antonín Rezek: Paměti březnické ze 17. a 18. věku 53
6. Johann Palacký: Zur Fauna Palästina's 58
7. Johann Krejčí: Über die Exhalationen warmer Luft am Gipfel des Kahlenberges bei Lobositz 59
8. C. le Paige: Note sur l'Involution biquadratique du troisième rang, et sur son application aux courbes du quatrième ordre 61
9. Johann Krejčí: Über ein neues Vorkommen von Landpflanzen und Fucoiden in der böhm. Silurformation 68
10. Jan Palacký: O arabské floře 70
11. Karl Feistmantel: Über einen neuen böhmischen Carpolithen 71
12. Jan Palacký: O floře Maskarén 78
13. Jan Palacký: O floře Yarkandu 80
14. August Seydler: Zur Theorie der complanaren Biquaternionen oder der doppelt-complexen Grössen 80
15. Jos. Dědeček: Über das Vorkommen einiger akrokarpen Laubmoose in Böhmen 104
16. Franz Vejdovský: Bemerkungen über Trichodina Steinii Clap. et Lachm. 115
17. Otakar Hostinský: O významu praktických ideí Herbartových pro všeobecnou esthetiku 120
18. Jan Palacký: O floře Sandwichské 139
19. Karl Moser: Die Grundformeln der Dioptrik für den praktischen Gebrauch entwickelt 141

Pag.
20. Franz Šafránek: Über den Beresit-ähnlichen Fels von Tabor 167
21. Jan Palacký: Reliquiae Stoličkanae 171
22. Josef Kolář: O historicko-srovnávací mluvnici polské dra. Ant. Małeckého 171
23. Velenovský: Vorläufiger Bericht über die dicotyledonen Pflanzen der böhmischen Kreideformation 212
24. Jan Palacký: O floře Japonské 219
25. K. J. Taránek: Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Rhizopoden Böhmens 220
26. J. Kalousek: Über die Geschichte des Kelches in der vorhusitischen Zeitperiode 235
27. Ladislav Čelakovský: Morphologische Beobachtungen 238
28. J. Kafka: Revision der Süsswasser-Bryozoen Böhmens 250
29. Lad. Čelakovský: Kterak se připojuje kalich brutnákovitých k listenci svému 254
30. Jan N. Woldřich: Druhá zpráva o fauně diluviální u Sudslavic pod Vimperkem v Šumavě 260
31. Josef Klvaňa: Über Sulphate aus den phyllitischen Schiefern von Troja bei Prag 268
32. M. N. Vaněček: Über die Transversalen in vollständigen Vielecken und Vielseiten 274
33. Karl Feistmantel: Schotterablagerungen in der Umgebung von Pürglitz . 287
34. V. Weinzettl: Zur Kenntniss des weiblichen Proteus anguineus 297
35. Jos. Dědeček: O poměrech, v nichž se v Čechách druhy mechů z rodu Hypnum a Hylocomium objevují 303
36. Jaromír Čelakovský: Traktát podkomořího Vaňka Valečovského proti panování kněžstva 325
37. Alfred Slavík: Über die Gliederung der Kreideformation in der böhmisch-sächsichen Schweiz 345
38. Johann Kušta: Über das geologische Niveau des Steinkohlenflötzes von Lubná bei Rakonitz 349
39. Ladislav Čelakovský: Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1881 360
40. Jos. Kořenský: O diluvialní fauně jeskyňové v okolí Tetínském 395
41. Jos. Klvaňa: Petrographische Notizen über einige Gesteinsarten Böhmens 399
42. K. W. Zenger: Beiträge zur Molecularphysik 408
43. K. W. Zenger: Das Dispersions-Parallelepiped und seine Anwendungen in der Astrophysik 416
44. Karl Feistmantel: Über die Gliederung der mittelböhmischen Steinkohlenablagerung 429
45. Johann Palacký: Über die Gesetze des Endemismus 437
46. Franz Augustin: Über den täglichen Gang des Regenfalles 439
47. K. W. Zenger: Berechnung des Endomersions-Objectives für Fernrohr- und Mikroskopobjective 467
48. K. W. Zenger: Dioptrische Studien 479
49. Josef Frič: Übersicht der diluvialen Säugethiere Böhmens 493
Verzeichniss der im Jahre 1881 eingelangten Druckschriften 514
Seznam spisů roku 1881 došlých 514